Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 9370688
Centre d'intérêt: 874

Bolduc, Gilles.

Mécanique d'entretien industrielle : mécanique d'entretien en commandes industrielles : guide d'organisation pédagogique et matérielle : BZW-010, 5006 / [recherche et rédaction, Gilles Bolduc avec la collaboration de Jean-Claude Anctil, Giovanni De Nitto ; Direction générale de la formation professionnelle]. -- [Québec] : Ministère de l'éducation, 1992.
73 p. : cartes ; 28 cm.

La couv. porte en outre: 14; La formation professionnelle au secondaire. Code: 9293-0058; 17-1405-03. Comprend des bibliogr.

ISBN 2-550-23250-X

Vedette(s)-secondaire(s): Anctil, Jean-Claude * De Nitto, Giovanni * Québec (Province). Ministère de l'éducation. Direction générale de la formation professionnelle

Descripteur(s): Techniques physiques * Organisation pédagogique * Organisation matérielle * Formation professionnelle * Equipement * Ressources matérielles * Matériel didactique * Aménagement * Ressources humaines * Secondaire (Ordre d'enseignement)

Identificateur(s) de sujet: Mécanique d'entretien en commandes industrielles

Ce guide propose aux responsables des commissions scolaires et autres organismes intéressés une méthode de mise en oeuvre sur les plans pédagogique et matériel des nouveaux programmes de formation professionnelle du secondaire. Il fournit un certain nombre de renseignements associés aux multiples décisions concernant le processus d'implantation d'un nouveau programme (mécanique d'entretien en commandes industrielles) et les tâches correspondant à l'organisation de cette formation. Ces renseignements portent sur: 1- le mobilier, l'appareillage, l'outillage; 2- les ressources matérielles: A. matières premières et services de soutien; B. matériel didactique; 3- l'aménagement des lieux; 4- les ressources humaines; 5- les modes d'organisation sur les plans pédagogique et administratif.

Type de document:

14

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN INDUSTRIELLE

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN EN COMMANDES INDUSTRIELLES

GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE

BZW-010
5006

la FORMATION PROFESSIONNELLE *au secondaire*

Québec

1370688

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN INDUSTRIELLE

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN EN COMMANDES INDUSTRIELLES

GUIDE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE

BZW-010
5006

Juin 1992

Équipe de production

Recherche et rédaction

Gilles Bolduc
Agent de développement pédagogique
Direction générale de la formation professionnelle, Ministère de l'Éducation du Québec

Avec la collaboration de
Jean-Claude Anctil
Agent de développement pédagogique
Direction générale de la formation professionnelle, Ministère de l'Éducation du Québec

Giovanni De Nitto
Conseiller pédagogique
CS Saint-Jean sur Richelieu

Coordination

Roch Blouin, c.o.
Consultant en formation professionnelle

Révision linguistique

Services linguistiques du ministère de l'Éducation

Saisie du texte et édition

Lucie Bédard
Services de publicatique enr.

Responsabilité du secteur Mécanique d'entretien industrielle

Adrien Guay
Responsable des programmes du secteur
Direction générale de la formation professionnelle, Ministère de l'Éducation du Québec

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1992 – 9293-0058

ISBN : 2-550-23250-X

Dépôt légal - deuxième trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec

Comité de consultation

Nous adressons nos remerciements aux personnes qui ont été consultées au sujet du contenu du présent *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*.

Victor Lévesque
Enseignant, CS De La Jonquière

Réal Lacombe
Enseignant, CSR de la Mauricie

Jean-Guy Noël
Coordinateur, CS Tardivel

Introduction

Le ministère de l'Éducation (MEQ) publie le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* à l'intention des responsables de la formation professionnelle au sein des commissions scolaires et des autres organismes intéressés. Il propose une méthode de mise en oeuvre sur les plans pédagogique et matériel des nouveaux programmes de formation professionnelle du secondaire.

Le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* doit être considéré comme un ouvrage de référence au même titre que le *Guide pédagogique* qui accompagne le programme.

Avant de mettre en oeuvre un programme, il faut dresser la liste des besoins à satisfaire. Ces besoins sont définis pour les cinq sujets suivants : mobilier, appareillage, outillage; ressources matérielles; aménagement des lieux; ressources humaines; modes d'organisation.

Pour chacun de ces sujets, il est essentiel de recueillir un certain nombre de renseignements provenant soit des services de la commission scolaire ou des directions du ministère de l'Éducation, soit d'autres instances publiques ou privées telles que la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) ou encore des différents fournisseurs de matériel et d'équipement. C'est cette collecte de renseignements que permet de faire le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle.*

La liste des documents ci-dessous permet de situer le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* parmi l'ensemble des documents liés aux programmes.

Documents liés à l'élaboration de programmes d'études

A- Recherche et planification

- *Orientations pour le développement du secteur*
- *Répertoire des profils de formation professionnelle*
- *Planification quinquennale*
- *Étude préliminaire*

B- Production de programmes

- *Rapport d'analyse de situation de travail*
- *Précision des orientations et des objets de formation*
- *Programme d'études*

C- Soutien des programmes

- **Guide d'organisation pédagogique et matérielle**
- *Guide pédagogique*
- *Guide d'évaluation*

Table des matières

Avant-propos 3

1. Mobilier, appareillage, outillage 5

1.1 Préambule 5
1.2 Établissement de la liste des besoins 6
1.3 Liste des besoins 7
1.4 Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage 30

2. Ressources matérielles 31

A. Matières premières et services de soutien 31
2.1 Préambule 31
2.2 Établissement de la liste des besoins 32
2.3 Liste des besoins 33
2.4 Coût des matières premières et des services de soutien 41

B. Matériel didactique 42
2.5 Préambule 42
2.6 Établissement de la liste des besoins 42
2.7 Liste des besoins 43
2.8 Références bibliographiques 47
2.9 Coût du matériel didactique 53

3. Aménagement des lieux 55

3.1 Préambule 55
3.2 Établissement de la liste des besoins 55
3.3 Investissements nécessaires pour la mise en oeuvre du programme 58

4. Ressources humaines 65

4.1 Préambule 65
4.2 Engagement et perfectionnement 65

4.3 Besoins de personnel 66
4.4 Attributions caractéristiques du personnel enseignant 67

5. Modes d'organisation sur les plans pédagogique et administratif 69

5.1 Préambule 69
5.2 Choix des modes d'organisation 69
5.3 Promotion du programme 72
5.4 Organisation de stages en milieu de travail 72

Bibliographie 73

Liste des tableaux et figures

Mobilier, appareillage, outillage (catégories 1.0 à 6.0) 8
Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage 30
Ressources matérielles : matières premières et services de soutien (catégories 7.0 à 7.7) 34
Coût des ressources matérielles : matières premières et services de soutien 41
Ressources matérielles : matériel didactique (catégories 8.0 à 13.0) 44
Coût des ressources matérielles : matériel didactique 53
Dimensions, superficie et taux d'occupation des lieux 56
Proposition d'aménagement type pour le programme Mécanique industrielle (DEP) :
AT1 59
AT1a 60
AT1b 61
AT1c 62
Proposition d'aménagement type pour le programme Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP), AT2 63
Perfectionnement du personnel enseignant 66
Liste des modules 70
Logigramme de la séquence d'enseignement 71

Avant-propos

Le présent *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* a été produit à l'intention des organismes scolaires autorisés à mettre en oeuvre le programme *Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP)*.

Parmi les utilisatrices et les utilisateurs éventuels du *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*, on retrouve notamment les enseignantes et les enseignants, les chefs de groupe, les conseillères et les conseillers pédagogiques, les directrices adjointes et les directeurs adjoints, les coordonnatrices et les coordonnateurs, les autres gestionnaires des commissions scolaires.

Les données qui s'y trouvent ont été regroupées en cinq chapitres, décrivant respectivement :

- le mobilier, l'appareillage et l'outillage (MAO);
- les ressources matérielles (RM) :
  - les matières premières et les services de soutien;
  - le matériel didactique;
- l'aménagement des lieux de formation;
- les ressources humaines (RH);
- les modes d'organisation à prévoir pour la mise en oeuvre du programme.

Les listes des besoins présentées dans le présent guide sont transmises à une banque de données. En raison des contraintes d'espace, on notera dans les descriptions et commentaires, l'utilisation d'abréviations, l'absence des articles et l'usage du masculin seulement.

Consultation

Ce guide a été soumis pour consultation à un comité composé :

- d'un gestionnaire de commission scolaire;
- de deux enseignants du programme;
- du responsable des programmes du secteur Mécanique d'entretien industrielle;
- du rédacteur du guide.

Ce comité avait pour objectif de s'assurer que le contenu du guide permettrait d'envisager de façon réaliste l'organisation de la formation à partir des éléments qui y sont proposés.

1. Mobilier, appareillage, outillage

1.1 Préambule

Les commissions scolaires autorisées à mettre en oeuvre le programme *Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP)* ont la responsabilité de fournir à leurs centres de formation et à leurs écoles le matériel nécessaire à l'atteinte des objectifs visés.

À cette fin, le Ministère met à leur disposition une liste du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage (MAO) relatifs à la mise en oeuvre du programme.

Par MAO nous entendons les biens dont la durée d'utilisation est égale ou supérieure à cinq ans. À titre indicatif, les catégories suivantes peuvent servir à l'organisation de l'enseignement du programme :

1.0 *Appareils, machines et équipement lourd*

Ensemble de mécanismes ou de pièces servant à exécuter un travail, à observer un phénomène ou à prendre des mesures, ou à transformer l'énergie en produit donné.

Exemples : une perceuse à colonne, un tour, une filière motorisée, une scie à ruban, etc.

2.0 *Outils et instruments*

Objets fabriqués servant à agir sur la matière, à exécuter un travail, à faire une opération ou à prendre des mesures, et qui peuvent être mus manuellement ou mécaniquement.

Exemples : un tourne-vis, des ciseaux, des ustensiles, un micromètre, etc.

3.0 *Accessoires et équipement léger*

Tout objet qui complète un appareil, un équipement, une machine ou un engin (accessoire).

Exemples : un cric et une manivelle accessoires à une automobile, une règle à conicité accessoire à un tour, une rallonge électrique, etc.

4.0 *Accessoires et équipement de sécurité*

5.0 *Mobilier et équipement de bureau*

6.0 *Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques*

Cette catégorie comprend notamment les projecteurs, les micro-ordinateurs, les films, les diaporamas, les logiciels et didacticiels, les cassettes vidéo, les acétates, les vidéodisques, etc.

1.2 Établissement de la liste des besoins

Pour dresser la liste des besoins en MAO, la démarche suivante a été respectée :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment les guides d'organisation antérieurs, les catalogues et les listes de prix des différents fabricants et fournisseurs.

Les renseignements nécessaires retenus pour compléter la liste du MAO sont les suivants :

- la description de l'article (commentaires, s'il y a lieu) :
  - capacité;
  - résistance;
  - besoins énergétiques;
  - degré d'automatisation;
  - renseignements sur les accessoires;
  - dimensions, etc.;
  - possibilités autres que l'achat :
    - location;
    - emprunt;
    - échange;
    - partage;
    - matériel usagé, etc.;
- le type de local;
- l'utilisation de l'équipement :
  - estimation du temps d'utilisation par un groupe d'élèves;
  - indication du ou des numéros de module du programme visé;
- la quantité (pour un groupe de vingt élèves ou pour tout autre groupe conformément aux dispositions de la convention collective en vigueur);
- le coût unitaire et le coût total;
- la durée d'utilisation (cinq ans et plus);
- l'espace nécessaire en mètres carrés.

Quelques considérations supplémentaires ont entouré le choix du matériel, soit :

- le niveau de compétence visé par le programme;
- la disponibilité du service après-vente pour l'entretien et la facilité de renouvellement des pièces (fabrication québécoise, canadienne ou nord-américaine);

– le coût d'installation et d'utilisation ainsi que le coût des accessoires, en tenant compte des instructions des fabricants et des diverses normes réglementaires en matière de santé et de sécurité du travail.

1.3 Liste des besoins

Le tableau suivant présente la liste des besoins en matière de mobilier, d'appareillage et d'outillage.

Dans la colonne «Catégorie n°», l'astérisque (*) accompagne les articles dont l'acquisition est rendue nécessaire par la mise en oeuvre du présent programme révisé, et est subventionnée selon les modalités budgétaires prévues à la Direction générale de la formation professionnelle pour la modernisation de l'équipement (mesure 50580).

Dans la colonne «Description et commentaires», l'article nécessaire est indiqué en caractères gras et ses caractéristiques sont indiquées en caractères romains. S'il y a lieu, de brefs commentaires paraissent en caractères italiques.

Exemple :
Automate programmable
32 E/S, cartes E/S-24 V-CC, cartes E/S 4-20 mA
Monté au mur dans boîtier démontable

Dans la colonne «Type de local», les abréviations utilisées signifient ce qui suit :

- At atelier
- Ma magasin
- La laboratoire
- Sp salle du personnel enseignant
- St salle de théorie
- Sd salle de dessin
- Sr salle ressources

La colonne «Durée» permet aux gestionnaires des commissions scolaires l'évaluation des budgets annuels approximatifs à prévoir pour le maintien et le remplacement de l'équipement nécessaire à la mise en oeuvre du programme.

L'absence d'information pour certains articles du MAO aux colonnes «Coût», «Durée», et «Espace en m^2» signifie que ces articles font partie du tableau correspondant du guide d'organisation du programme Mécanique industrielle (DEP), et qu'ils font usage commun avec le présent guide.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1990-1991.

Mobilier, appareillage, outillage (catégories 1.0 à 6.0)

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
1.0	*Appareils, machines et équipement lourd*								
•	**Banc d'essai, commandes industrielles** Simulation des commandes de machines industrielles utilisant l'hydraulique proportionnelle *Option, projet d'atelier, usinage-DEP*	At2	144	3, 4, 7, 8	3,0	9 000,00	27 000,00	20	1,11
	Banc d'essai Moteur 550 volts, pour vérification de composants, pompe hydraulique, tout équipé, réservoir	La	60	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	20	
•	**Banc, hydraulique proportioanelle** Unité hydraulique, distributeur 4/3, filtre limiteur-réducteur pression proportionnel, régul. débit, potentiomètres, amplificateur *Banc complet avec micro-ordinateur*	At2	140	3, 4, 7, 8	5,0	24 000,00	120 000,00	20	1,67
•	**Bras manipulateur, pneumatique** Trois axes (deux linéaires, un de rotation), montage modulaire, avec pince	At2	90	6, 7, 8	2,0	3 000,00	6 000,00	10	1,50
•	**Bras manipulateur** Quatre axes, (deux linéaires, un de rotation, un pour rotation du poigné), avec pince, 110/220 V-CA, servomoteurs CC	At2	90	6, 7, 8	2,0	3 700,00	7 400,00	10	1,50
•	**Bras manipulateur, électro-hydraulique** Quatre axes, 110/220 V-CA *Utiliser avec projet quelconque*	At2	75	7, 8	1,0	5 000,00	5 000,00	10	1,50
•	**Bras manipulateur, électro-hydraulique** Trois axes, avec pince	At2	90	6, 7, 8	2,0	4 000,00	8 000,00	10	1,50
•	**Bras manipulateur, électro-mécanique** Trois axes, avec pince, moteur CC, actionne des éléments de transmission mécanique	At2	90	6, 7, 8	2,0	3 000,00	6 000,00	10	1,50

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
•	**Bras manipulateur, électro-pneumatique** Quatre axes (deux linéaires, un de rotation, un pour rotation du poigné), avec pince	At2	90	6, 7, 8	2,0	4 000,00	8 000,00	10	1,50
	Centrale de puissance hydraulique Entièrement équipée pour alimenter les bancs d'hydraulique proportionnelle	At2	95	3, 4, 8	1,0	12 000,00	12 000,00	20	1,70
	Chariot plate-forme 30" x 48", capacité 2 tonnes avec roues pivotantes *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	At1b	27	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Chevalet de levage 2 baladeurs (Trolleys), roulettes blocables, structure en «A», capacité 2 à 6 tonnes	At1b	27	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Compresseur à pistons en V Tout équipé, double étage, capable d'alimenter en air l'atelier AT2, refroidisseur, assécheur, réservoir, manomètre, valves/sécurité (intégré)	At2	120	5 à 8	1,0	0,00	0,00	20	1,14
	Coupe-métal par abrasion Profilé 3" x 3", capacité acier 3" diam. *Option, utiliser celui du DEP*	At1c	10	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Élévateur à fourche Cap. 2 à 3 tonnes, non motorisé, levage hydraulique avec opération manuelle, dim. 27" x 48" + 1, jeu de roues pivotantes	Ma, At	27	8	1,0	0,00	0,00	0	
	Ensemble d'équipement hydraulique Double pompe, pompe pression et T° compensées, moteur à pistons axiaux et radiaux *Option, équipement usagé*	At2	90	2, 4, 8	1,0	6 000,00	6 000,00	10	1,11
	Filière motorisée Moteur 110/220 volts *Option, utiliser celle du DEP*	At1b	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Machine à imprimer les plans *Options, utiliser celle du DEP*	Sd	20	2, 5, 7, 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
	Meuleuse double Tout équipée, base, capacité 10" x 1" x 1", 550 volts, moteur 1 1/2 HP	At1b	20	8	1,0	0,00	0,00	20	0,27
	Perceuse sensitive Moteur 110/220 volts	At	60	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Presse à mandrin manuelle Capacité 18"	At1c	40	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	20	
•	**Robot électro-mécanique** Cinq axes simultanés (deux linéaires, trois de rotation), charge 10 kg, répétition I 0,05 mm 550 volts, clavier	At2	110	6, 7, 8	1,0	50 000,00	50 000,00	20	2,30
	Scie mécanique	At1c	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Scie à ruban verticale Capacité 20"	At1c	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Soudage oxyacétylénique/oxycoupage (ensemble) *Option, utiliser un poste du DEP*	At1b	20	8	1,0	0,00	0,00	10	
	Soudeuse électrique conventionnelle	At1b	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Tour parallèle Tout équipé, 24" x 6'	At1c	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
•	**Unité de calibrage hydraulique** Pour valve proportionnelle	At2	70	3, 4	1,0	2 000,00	2 000,00	20	0,50
2.0	***Outils et instruments***								
	Aimant avec tige extensible /jeu Diff. dim. et long.	At2	45	4, 8	2,0	30,00	60,00	10	
	Alésoir ajustable /jeu À lames, de 0" à 1" par progression de 1/8" HSS	Ma	20	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Alésoir combiné/tuyau/cuivre, int. ext.	At, Ma	40	4, 8	2,0	0,00	0,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Alésoir conique pour tuyaux /jeu De 0" à 2" diam., à rochet, avec manche	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Alésoir pour goupilles coniques /jeu De 7/0 à 10	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Alésoir à main /jeu De 1/4" à 1/2", à rainures hélicoïdales par progression de 1/16" HSS	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Alésoir à main /jeu De 0 mm à 37 mm, à rainures hélicoïdales	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Arrache-garniture /jeu Complet	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Baladeuse, lumière Mise-à-terre, long. 25' à 75'	At2	100	2 à 8	2,0	40,00	80,00	5	
	Bloc en V /paire Cap. 1 1/2", avec attaches et serre-joints	Ma	40	4, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	Boyau à air rétractable 25', 1/4" NPT	At2	50	2 à 8	2,0	85,00	170,00	5	
	Boyau à air Caoutchouc, 1/2" x 50', renforcé de toile	At2	100	5, 7, 8	1,0	25,00	25,00	5	
	Boîte à outils 22" x 12" x 10"	At2	200	2 à 8	5,0	141,00	705,00	10	
	Bride de serrage /jeu Diff. dim.	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Broche pour logement de clavette /jeu 1/8", 3/16", 1/4", 5/16", 3/8", 7/16", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1"	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Brosse d'acier avec manche	At2	63	4, 8	5,0	2,00	10,00	5	
	Buse à air Boyau de 1/2"	At2	60	5 à 8	1,0	20,00	20,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Cadre de scie à métal Pour lame de 8" à 12", manuel	At2	100	2 à 8	5,0	25,00	125,00	10	
	Canif	At2	60	5, 6, 8	5,0	15,00	75,00	10	
	Chassoir conique /jeu de 4 4 1/16" - 1/8" - 3/16" - 1/4"	At2	40	4, 8	5,0	27,00	135,00	5	
	Chassoir cylindrique /jeu de 4 1/16" - 1/8" - 3/16" - 1/4"	At2	40	4, 8	5,0	24,00	120,00	5	
	Cintreuse manuelle portative /jeu Pour tube de 1/4", 3/8", 1/2"	Ma	120	2, 3, 4, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	Cisaille électrique ou pneumatique Portative, capacité tôle jauge 16	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	15	
	Ciseau à froid (burin) 1/2"	At2	40	4, 8	5,0	12,00	60,00	5	
	Ciseau à tôle 12"	At2	40	4, 8	5,0	35,00	175,00	10	
	Clé dynamométrique 0 à 1500 poids-lb, 0 mm à 700 mm	At, Ma	30	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Clé hexagonale /jeu 1/16" à 1/4"	At2	270	2 à 8	10,0	17,00	170,00	5	
	Clé hexagonale /jeu 1 mm à 12 mm	At2	270	2 à 8	10,0	22,00	220,00	5	
	Clé mixte /jeu 1/4" à 1 1/4"	At2	270	2 à 8	5,0	250,00	1 250,00	10	
	Clé mixte /jeu 6 mm à 12 mm	At2	270	2 à 8	10,0	30,00	300,00	5	
	Clé mixte /jeu 6 mm à 32 mm	At2	270	2 à 8	2,0	250,00	500,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Clé serre-tubes («pipe wrench») /ens. Diff. longueurs : 2 de 6", 2 de 8", 2 de 12", 2 de 18", 1 de 24", pour atelier (magasin)	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Clé à molette /ens. Diff. longueurs : 2 de 6", 2 de 8", 2 de 10", 2 de 12", 1 de 15", 1 de 18", 1 de 24", pour atelier (magasin)	Ma	100	2, 3, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Comparateur à cadran sur base Gradué en 0,005" et en mm sur une long. de course de 0,125", base, barre vert., barre du comparateur, joint universel, bras plié à 90 degrés, comparateur	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Comparateur à cadran sur base magnétique Gradué en 0,001"	At2	40	4, 8	1,0	180,00	180,00	10	
	Compas à pointe 6" ou 8"	Ma	40	4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	Compas à verge 36" à 48"	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Coupe-tuyau Manuel, 0" à 2" diam.	Ma	100	2, 3, 4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Couteau (compas) pour garniture 0" à 24" diam.	Ma	50	2, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Douilles (16) /jeu Prise de 1/2", rochet, bras de force, 2 rallonges, joint universel, vilebrequin	At2	160	2 à 8	5,0	276,00	1 380,00	10	
	Dénudeur à câble Gaine non métallique (pince à dénuder)	At2	40	4, 8	1,0	50,00	50,00	10	
	Ens. de dessin en bois (pour tableau) Avec compas, règle, équerre, rapporteur d'angles	Sd, St	112	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Équerre combinée Règle de 12", équerre à chapeau et à centrer, rapporteur d'angles	At2	100	2 à 8	5,0	180,00	900,00	10	
	Équerre de montage (d'ablocage) Rainurée et nervurée, 8" x 12" x 10"	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	Équerre de précision 6"	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	Équerre à dessin Plastique, 45 degrés, 8" (regroupement)	At2, Sd	171	2, 4, 5, 7, 8	5,0	0,00	0,00	20	
	Équerre à dessin Plastique, 60 degrés, 8" (regroupement)	Sd, At2	171	2, 4, 5, 7, 8	5,0	0,00	0,00	20	
	Étau d'outilleur Avec mâchoires de 4"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Étau d'établi Avec mâchoires de 152,4 mm, base fixe	At2	270	2 à 8	3,0	200,00	600,00	20	
	Évaseur à tuyau /jeu 0" à 1/2", 74-90 degrés	Ma	90	2, 4, 8	2,0	0,00	0,00	5	
	Extracteur de joint torique Diff. dim.	At2	100	2, 4, 5, 7, 8	1,0	75,00	75,00	5	
	Extracteur à boulon /jeu 1/8" à 1 1/2"	Ma	60	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	4	
	Extracteur à tuyau /jeu 1/8" à 2"	Ma	60	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Extracteur: poulie, engrenage, roulement Jeu complet avec acc. 0 à 20 tonnes	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Fausse équerre 12"	Ma	60	2, 4, 5, 8	2,0	0,00	0,00	5	
	Fer à souder électrique 40 watts, petite pointe, pour circuit imprimé	At2	270	2 à 8	2,0	30,00	60,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Fer à souder 150 watts - 120 volts	At2	270	2 à 8	2,0	25,00	50,00	10	
	Fer à souder 27 watts	At2	270	2 à 8	2,0	15,00	30,00	10	
	Filière pour vis et boulons Pas spéciaux NS, 0" à 1/2" (UNS)	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Filière pour vis et boulons Pas gros NC, 0" à 1/2" (UNC)	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Filière pour vis et boulons Pas fin NF, 0" à 1/2" (UNF)	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Filière pour vis et boulons /jeu 3 mm à 37 mm	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Filière pour vis à machine /jeu N^{os} 0 à 14	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Filière à tuyaux /jeu À rochet, 0" à 2", pour filets coniques	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Foret à chambrer /jeu 1/4" à 1", avec pilotes de diff. diam.	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Foret à queue conique (HSS) /ens. 1/2" à 1 1/4" par 1/64", 1 1/4" à 2" par 1/32"	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Foret à queue conique /jeu 12 mm à 51 mm, en HSS	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Foret à queue cylindrique /jeu 0,5 mm à 12 mm par progression de 0,1 mm	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	4	
	Fraise pour clavette Woodruff /jeu 1/2" à 1 1/4" diam. jusqu'à 1/2" de larg. par progression de 1/16"	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Fusil chauffant Idéal 46-013	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Grattoir 1"	At2	270	2 à 8	5,0	5,00	25,00	10	
	Jauge de pas de filet 7,5 mm à 15 mm	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Jauge de pas de filet 4 mm à 7 mm, impérial ou métrique	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Jauge de pas de filet 4 à 42 filets/pouce, impérial ou métrique	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Jauge de pas de filet AN 1/32" à 17/64"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Jauge expansible /jeu 1/8" à 1/2"	Ma	63	4, 8	5,0	0,00	0,00	5	
	Jauge pour fil électrique	At2	270	2 à 8	5,0	20,00	100,00	20	
	Jauge télescopique /jeu 1/2" à 6"	Ma	63	4, 8	5,0	0,00	0,00	5	
	Jauge à lame /jeu 0,001" à 0,025", par progression de 0,001"	At2	63	4, 8	5,0	40,00	200,00	10	
	Jeu de douilles de montage Diff. dim., pour joints d'étanchéité *Option, projet d'usinage DEP*	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Jeu de douilles Prise 13 mm, rochet, bras de force, 2 rallonges, joint universel, douilles	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Jeu de tournevis Manche et diff. embouts	At2	270	2 à 8	2,0	20,00	40,00	10	
	Lime demi-ronde, demi-douce 10"	At2	63	4, 8	2,0	8,45	16,90	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Lime plate, bâtarde et demi-douce 12"	At2	63	4, 8	2,0	15,00	30,00	5	
	Lime ronde, demi-douce 10"	At2	63	4, 8	2,0	8,45	16,90	5	
	Lime ronde, douce et demi-douce 8" - 12"	At2	63	4, 8	2,0	10,00	20,00	5	
	Lime triangulaire, douce et demi-douce 8"	At2	63	4, 8	2,0	10,00	20,00	5	
	Mandrin de reprise ajustable /jeu 1/4" à 1/2" diam.	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Mandrin de reprise fileté /jeu Diff. diam. et pas	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Mandrin de reprise simple /jeu 1/4" à 1 1/2" diam.	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Mandrin porte-foret 0" à 1/2" Morse 2 (Jacob)	Ma	63	4, 8	4,0	0,00	0,00	10	
	Manomètre 0 à 120 lb/po^2, 0 à 830 kPa, impérial ou métrique	At2, Ma	117	5 à 8	10,0	40,00	400,00	5	
	Marbre de traçage Grandeur d'atelier, 12" x 18" x 3", précision 0,001"	La, At1c	63	4, 8	5,0	0,00	0,00	20	
	Marteau d'ajusteur 1/2 lb	At2	63	4, 8	5,0	18,00	90,00	10	
	Marteau d'ajusteur 1 lb ou 1 1/2 lb	At2	63	4, 8	5,0	32,00	160,00	10	
	Marteau mou Plastique ou autre	At2	270	2 à 8	5,0	20,00	100,00	5	
	Meuleuse pneumatique Portative, pression d'utilisation 80 lbs/po^2, 550 kPa	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	15	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Micromètre de profondeur 0 mm à 150 mm	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Micromètre de profondeur 0" à 6"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	15	
	Micromètre extérieur 0" à 1"	At2	100	2, 3, 4, 5	5,0	75,00	375,00	10	
	Micromètre extérieur 0 mm à 25 mm	At2	100	2, 3, 4, 5	5,0	75,00	375,00	10	
	Miroir d'inspection Manche télescopique, diff. grandeurs et formes, miroir de rechange	At2	63	4, 8	2,0	20,00	40,00	10	
	Mégohmmètre (trippiett)	At2, Ma	144	3, 4, 7, 8	1,0	250,00	250,00	20	
	Niveau de précision 12"	Ma	108	4, 7, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Outil pour assembler les raccords /jeu Pour boyau diff. diam.	Ma	123	5 à 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Outil à débrancher 4-6 mm, 5/32" - 1/4", pour boyau	At2	123	5 à 8	5,0	15,00	75,00	10	
	Perceuse électrique portative Type industriel, roulement à billes, cap. 1/2", à percussion	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Perceuse électrique portative Type industriel, 2 vitesses, roulement à billes, cap. 3/8"	Ma	123	2, 4, 5, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	Perceuse pneumatique portative Pression d'utilisation 80 lbs/po^2, 550 kPa	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Pied à coulisse à vernier 8", combiné, impérial ou métrique	Ma	100	2 à 8	1,0	0,00	0,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Pince ampèremétrique 0, 1, 10, 100 ampères	At2	99	3, 4, 8	2,0	125,00	250,00	20	
	Pince coupante en bout 12"	At2, Ma	270	2 à 8	2,0	15,00	30,00	10	
	Pince d'électricien Idéal 3010	At2	270	2 à 8	5,0	30,00	150,00	10	
	Pince pour anneau d'arrêt /jeu Int. ext., diff. modèles, sortes, embouts	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Pince Union Electric 45-079 («Slip joint»)	At2	270	2 à 8	2,0	45,00	90,00	10	
	Pince à long nez 6"	At2	270	2 à 8	5,0	20,00	100,00	10	
	Pince-étau pour soudure 10"	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	Pince-étau 8" ou 10"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Pointe à tracer 1/8"	At2	63	4, 8	5,0	12,00	60,00	10	
	Pointeau à centrer 1/8"	At2	90	4, 5, 8	5,0	12,00	60,00	10	
	Poinçon emporte-pièce /jeu 1/4" à 1 1/4"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Porte-filière pour vis et boulons /jeu 13/16", 1", 1 1/2" diam.	Ma	90	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Porte-filière à [illegible]bet, à tuyaux	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Positionneur, flexible 6" à 12"	At2	100	2 à 8	2,0	24,00	48,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Rapporteur d'angles universel De précision (+ min.)	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Règle d'ajusteur, 6", impérial ou métrique	At2	270	2 à 8	10,0	16,00	160,00	10	
	Règles flexible et rigide /jeu 36" et 60", impérial ou métrique	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	0	
	Règle triangulaire à dessin À échelles multiples (pour mécanique) (regroupement)	Sd	117	2, 5, 7, 8	5,0	0,00	0,00	10	
	Ruban à mesurer 10', impérial ou métrique	At2	270	2 à 8	5,0	14,00	70,00	5	
	Rugosimètre	At1a	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
	Serre-joint en «C» /jeu de 4 Diff. dim. 4", 6", 8"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Serre-joint parallèle Diff. dim. 1 1/4" - 1 3/4" - 2 3/4" - 3 1/2" *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier du DEP*	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	5	
	Stéthoscope	Ma	108	4, 7, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Tachymètre numérique	At2, Ma	108	4, 7, 8	1,0	300,00	300,00	20	
	Taraud pour vis et boulons /jeu AN 1/8" à 1 1/2", pas gros NC, pas fin NF, pas spécial NS	Ma	90	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Taraud pour vis et boulons /jeu AN 1/8" à 1/2"	At2, Ma	90	4, 5, 8	1,0	145,00	145,00	10	
	Taraud pour vis et boulons /jeu 0 mm à 37 mm HSS	Ma	90	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Taraud pour vis à machine /jeu N^{os} 0 à 14, pas gros NC, pas fin NF	Ma	90	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
	Taraud à tuyaux (NPT/NPS) /jeu 1/8" à 2" droit et conique, impérial ou métrique	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Thermomètre combiné C° et F°	At2, Ma	99	2, 4, 8	1,0	75,00	75,00	10	
	Tourne-à-gauche (clé à taraud) /jeu Standard pour tarauds de 2 1/8" à 2 5/8" en T, petit, moyen et gros	Ma, At2	126	2, 4, 5, 8	2,0	44,00	88,00	5	
	Tourne-à-gauche (clé à taraud) /jeu Standard pour tarauds de 2 3/8" en T, petit, moyen et gros	Ma	99	2, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Tournevis coudé /jeu À pointe plate	At2	270	2 à 8	5,0	35,00	175,00	10	
	Tournevis cruciforme (Phillips) /jeu Numéro existant	At2	270	2 à 8	5,0	35,00	175,00	10	
	Tournevis pneumatique Diff. embouts et dim.	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Tournevis à pointe carrée (Robertson) /jeu Numéro existant	At2	270	2 à 8	5,0	35,00	175,00	10	
	Tournevis à pointe plate 2" long.	At2	270	2 à 8	5,0	5,00	25,00	10	
	Tournevis à pointe plate 4" long.	At2	270	2 à 8	5,0	5,00	25,00	10	
	Tournevis à pointe plate 8" long.	At2	270	2 à 8	5,0	8,00	40,00	10	
	Vernier numérique 8"	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Vérificateur de fusible *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	At2	270	2 à 8	2,0	30,00	60,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
3.0	*Accessoires et équipement léger*								
	Accumulateur hydraulique Capacité 1,5 pinte	At, La	35	2	1,0	0,00	0,00	10	
	Amortisseur de choc hydraulique	At, La	35	2	1,0	0,00	0,00	10	
	Amplificateur de pression Air et huile	At, La	35	2	2,0	0,00	0,00	10	
•	**Automate programmable** 32 E/S, cartes E/S-24 V-CC, cartes E/S 4-20 mA *Monté au mur dans boîtier démontable*	At2	100	7, 8	10,0	2 500,00	25 000,00	10	
	Banc de montage de logique combinatoire Électrique	La3	45	5, 6	5,0	0,00	0,00	10	
	Bloc d'alimentation numérique	Ma, At2	144	3, 4, 7, 8	1,0	800,00	800,00	20	
	Bloc d'alimentation 0-30 volts, 5 ampères	Ma	144	3, 4, 7, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	Chauffe-roulement avec pyromètre et barres	At, Ma	20	2, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
•	**Compensateur proportionnel balance de pression**	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	600,00	1 200,00	10	
	Composants hydrauliques Ensemble de distributeurs, vérins, limiteurs de pression, diviseurs de débit, valves d'équilibrage	At2, La	70	2, 8	3,0	8 000,00	24 000,00	10	
	Contrôleur de vitesse, fréquence variable	At2	30	8	1,0	1 500,00	1 500,00	20	
	Diable Cap. 1/2 tonne *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	Ma, At	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Douilles pour brochage /jeu Diff. jeux pour trous et progression pour diff. larg. de broches de 1/8" à 1"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
	Ens. de fils n^os 16-20 Long. 12", 18", 24", 30", avec raccords «banane» et pinces *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	At2	117	5, 6, 7, 8	5,0	150,00	750,00	10	
	Ens. de raccords pour boyaux de plastique	At2	117	5, 6, 7, 8	5,0	100,00	500,00	10	
	Ensemble de composants en logique combinatoire pneumatique Cellules «et», «ou», «oui», «non», inhibition, voyant	At2, La	75	5, 7, 8	2,0	1 800,00	3 600,00	10	
	Ensemble de composants périphériques en logique séquentielle Pneumatiques, électriques, électroniques	At2	75	5, 7, 8	2,0	4 500,00	9 000,00	10	
	Ensemble de composants pneumatiques Distributeurs, vérins, capteurs, temporisateurs	At2	75	5, 7, 8	5,0	4 000,00	20 000,00	10	
	Ensemble de démarreurs électriques	At2	60	7, 8	1,0	1 200,00	1 200,00	10	
	Ensemble de séquenceurs Pneumatiques, électriques, électroniques	At2	80	5, 7, 8	2,0	2 000,00	4 000,00	10	
	Ensemble de symboles magnétiques Hydrauliques, pneumatiques, logiques, etc., dans un coffret, marque suggérée Festo	At2, La	112	2 à 8	1,0	350,00	350,00	10	
	Ensemble électro-hydraulique	At2	90	2, 3, 4, 8	2,0	6 000,00	12 000,00	10	
	Ensemble électro-pneumatique	At2	75	5, 7, 8	2,0	3 000,00	6 000,00	10	
	Ensemble interface et périphérique	At2	100	7, 8	5,0	600,00	3 000,00	10	
	Entonnoir (avec filtre) /jeu Diff. grosseurs et formes	Ma, At2	63	4, 8	1,0	25,00	25,00	10	
	Escabeau Bois ou fibre de verre, 10' haut.	Ma	171	2, 4, 5, 7, 8	1,0	0,00	0,00	0	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Établi Dessus acier ou bois, pour atelier et labo, 0,91 m x 1,53 m	At2	270	2 à 8	3,0	1 200,00	3 600,00	25	1,40
	Fil de raccordement pince-crocodile Noir *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	At2	270	2 à 8	20,0	10,00	200,00	10	
	Fil de raccordement pince-crocodile Rouge *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	At2	270	2 à 8	20,0	10,00	200,00	10	
	Huilier à pression Flexible	At2	135	2 à 4, 8	2,0	20,00	40,00	5	
•	**Imprimante à laser** 300 points au pouce, graphique, imprime 8 pages/min., 1 Mo de mémoire	At2	40	7, 8	1,0	2 000,00	2 000,00	10	
	Moteur tout usage 1 800 tours/min., 120 volts, CA-CC, 1/3 HP *Équip. usagé = solution aux coûts élevés*	At1b	72	7, 8	2,0	0,00	0,00	0	
	Moteur électrique Cap. 1 à 5 HP, 110, 120, 550 volts *Équip. usagé = solution aux coûts élevés*	At1b	72	7, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	Oscillateur (90) Hydraulique	At2	108	2, 3, 4	1,0	200,00	200,00	5	
	Oscillateur (90) Pneumatique	At2	72	5, 6, 8	2,0	90,00	180,00	5	
	Panneau démonstrateur «Lab-Volt» Élément électronique *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	La3	99	3, 4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	Pistolet de lubrification huile et graisse	Ma	27	8	1,0	0,00	0,00	10	
	Pistolet à peinture à air comprimé	Ma	20	8	1,0	0,00	0,00	0	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
	Pompe d'alimentation manuelle Adaptable sur baril de 45 gal.	Ma, At	72	3, 4	2,0	0,00	0,00	10	
	Rallonge électrique, fiche appropriée Diff. long.	Ma, At2	270	2 à 8	2,0	15,00	30,00	10	
	Récipient pour lubrifiant («pan») Selon les besoins *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	At2, Ma	99	3, 4, 8	5,0	0,00	0,00	10	
•	**Régulateur de débit proportionnel avec plaque**	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	1 100,00	2 200,00	10	
	Rouleau pour manutention (patins) Cap. 15 tonnes, 10" x 6" x 4 1/8", diam. roul. 1 5/16", avec accessoires pivotant blocable *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	Ma	27	8	3,0	0,00	0,00	20	
	Table de montage double panneau Pour composants pneumatiques, électro-pneumatiques, tiroirs, répartiteur d'air, roulettes	La3	45	5	10,0	0,00	0,00	0	
	Tiroir Emboîtable, plastique (9 5/8" x 4" x 2")	At2	270	2 à 8	40,0	7,00	280,00	10	
	Transporteur pour manipulation de barils *Peut faire l'objet d'un projet d'atelier*	Ma	15	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	0	
	Unité de filtration pour huile	At2, La2	15	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	10	1,00
•	**Valve proportionnelle 3 positions** Accès manuel, centre fermé, débit 5 gal., 3 000 psi en base, amplification du signal intégrée, différ. tiroirs, 4 à 20 mA	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	1 500,00	3 000,00	10	
•	**Valve proportionnelle de freinage**	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	800,00	1 600,00	10	
•	**Valve proportionnelle réduction pression** Avec plaque	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	1 300,00	2 600,00	10	
	Vérin hydraulique Cap. 5 tonnes, toute position	Ma	27	8	2,0	0,00	0,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
4.0	***Accessoires et équipement de sécurité***								
	Lunettes de soudeur Pour soudage et oxycoupage oxyacétylénique	Ma, At2	27	8	2,0	9,00	18,00	5	
	Masque pour soudure à l'arc	Ma, At2	27	8	2,0	30,00	60,00	10	
	Tablier en amiante ou cuir	Ma, At2	27	8	1,0	85,00	85,00	5	
5.0	***Mobilier et équipement de bureau***								
	Armoire de rangement en métal 0,93 m x 0,45 m x 1,80 m (36" x 20" x 72"), pour théorie et pratique	At2	270	2 à 8	4,0	300,00	1 200,00	25	0,42
	Bibliothèque 1,20 m x 1,80 m (4' x 6')	St, Sd, At2	112	1 à 8	1,0	400,00	400,00	25	1,00
	Bureau pour élève De type standard	St	112	1 à 9	20,0	0,00	0,00	20	0,27
	Bureau pour pers. ens. De type standard	At2	270	2 à 8	1,0	400,00	400,00	25	1,16
	Chaise pour élève Non ajustable, en métal, siège et dossier en bois	At2	270	2 à 8	20,0	40,00	800,00	20	0,21
	Classeur Latéral, 4 tiroirs, pour théorie et pratique	Sp	112	1 à 8	2,0	300,00	600,00	25	0,34
	Corbeille de bureau 0,3 m x 0,3 m x 1,2 m	At2	112	1 à 9	2,0	25,00	50,00	25	0,10
	Étagère 3' x 5' x 1' *Option, projet atelier de menuiserie*	At2	270	2 à 8	2,0	160,00	320,00	25	0,27
	Étagère de coin 3' x 3' x 5' *Option, projet atelier de menuiserie*	At2	270	2 à 8	1,0	200,00	200,00	25	0,80

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Massicot Avec table graduée, impérial ou métrique (regroupement)	Sd	112	1 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Porte-manteau, patères murales ou autres (intégré)	Sp	112	1 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Présentoir à revues 36" x 72"	St, Sr	450	1 à 9	1,0	0,00	0,00	25	1,70
	Table d'ordinateur 5' x 3'	At2	270	2 à 8	8,0	250,00	2 000,00	20	1,40
	Table de coin 90° Pour ordinateur, 6' x 6' x 3'	At2	270	2 à 8	2,0	325,00	650,00	20	2,50
	Table 2' x 7'	At2	270	2 à 8	2,0	190,00	380,00	25	1,30
	Table de travail Pour bras manipulateur, 4' x 3' *Option, projet atelier de menuiserie*	At2	90	5, 6, 7	10,0	180,00	1 800,00	25	1,11
	Tableau magnétique grand format 4' x 10' (intégré)	Sd, La, St	112	1 à 9	5,0	0,00	0,00	20	
	Tableau magnétique mobile 4' x 6', pour atelier At2	At2	270	2 à 8	1,0	350,00	350,00	20	1,80
6.0	***Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques***								
	Acétates Composant de travail, Festo	St, La	15	5	1,0	0,00	0,00	10	
	Acétates Cours d'hydraulique II, Rexroth, codes RF00590 RF00591, RF00592, RF00594, Famic inc.	St, La	45	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	10	
	Acétates Distributeur I et II	St, La	30	2, 5	1,0	0,00	0,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m²
			heures	modules		unitaire	total		
	Acétates Formation professionnelle en hydraulique, Festo	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	10	
	Acétates Applications avec exemple sur l'hydraulique, Rexroth, code RF00461, Famic inc.	St, La	45	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	10	
	Acétates Formation professionnelle en pneumatique, Festo	St, La	15	5	1,0	0,00	0,00	10	
	Cassette vidéo Assemblage, démontage et ajustement des valves proportionnelles et des servovalves, Rexroth, code R00345, Famic inc., 30 min.	St, La	30	3, 4	1,0	0,00	0,00	5	
	Cassette vidéo L'hydraulique, Festo	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	5	
	Cassette vidéo Démontage et assemblage des distributeurs à tiroirs commandés par solénoïdes, Rexroth, code RF00347, Famic inc.	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	5	
	Cassette vidéo La pneumatique, Festo	St, La	15	5	1,0	0,00	0,00	5	
	Cassette vidéo Valves de régulation de pression à commandes électriques, Rexroth, code RF00350, Famic inc.	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	5	
	Écran de projection Au mur ou mobile	At2, Ma	112	1 à 9	3,0	0,00	0,00	20	
	Épiscope (projecteur opaque) Cet appareil doit être remisé dans un endroit particulier. N.B. : Une lampe de rechange devra accompagner les appareils audiovisuels.	At2, Ma	112	1 à 9	1,0	0,00	0,00	20	
	Logiciel sur l'hydraulique Hydrausim, Famic inc.	St, La	25	2, 8	1,0	0,00	0,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût ($)		Durée ans	Espace en m^2
			heures	modules		unitaire	total		
	Logiciel sur la pneumatique Série FST-404, Festo	St, La	45	2, 7, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Logiciel sur la pneumatique Pneusim, Famic inc.	St, La	45	2, 7, 8	1,0	0,00	0,00	5	
•	**Logiciels de programmation de commande** Pour robot, bras manipulateur, hydraulique proportion., automatisme; ensemble	At2	270	2 à 8	1,0	10 000,00	10 000,00	10	
	Magnétoscope et téléviseur couleur VHS ou 8 mm, avec support adéquat sur roulettes	Ma, At2	112	1 à 9	1,0	0,00	0,00	20	
•	**Micro-ordinateur IBM-AT-80386** 1 Mo de mémoire vive, 20 MHz, disque rigide de 40 Mo, lecteur 3 1/2 - 1.2 Mo, carte et écran VGA couleur	At2	100	7, 8	5,0	2 200,00	11 000,00	10	
	Projecteur pour film 16 mm N.B. : Une lampe de rechange devra accompagner les appareils audiovisuels.	At2, Ma	112	1 à 9	1,0	0,00	0,00	20	
	Rétroprojecteur Doit être remisé dans un endroit particulier. N.B. : Une lampe de rechange devra accompagner les appareils audiovisuels.	At2, Ma	112	1 à 9	3,0	0,00	0,00	20	
	Table sur roulettes Pour utiliser et transporter les appareils audiovisuels	At2, Ma	112	1 à 9	4,0	0,00	0,00	20	
	Visionneuse à cassette pour diaporama Avec système de sonorisation incorporé, marque suggérée : Karamat	At2, Ma	112	1 à 9	2,0	0,00	0,00	20	

1.4 Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage

Le tableau suivant permet d'établir le coût d'achat total de matériel, par catégorie, pour un groupe de 20 élèves.

Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage

Cat. n°	Description	Coût ($)
1.0	Appareils, machines et équipement lourd	257 400,00
2.0	Outils et instruments	12 159,80
3.0	Accessoires et équipement léger	129 055,00
4.0	Accessoires et équipement de sécurité	163,00
5.0	Mobilier et équipement de bureau	9 150,00
6.0	Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques	21 000,00
	Total général	428 927,80

N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fabricants, modèles, etc.).

2. Ressources matérielles

En formation professionnelle, on regroupe sous la catégorie «Ressources matérielles», les matières premières périssables, les outils renouvelables, l'entretien de l'équipement, les services de location, le matériel didactique et les autres éléments nécessaires pour satisfaire aux besoins courants.

A. Matières premières et services de soutien

2.1 Préambule

On regroupe sous «Matières premières et services de soutien» les catégories suivantes :

7.0 *Matière première*

Le matériel ou produit périssable ou non récupérable après usage et généralement considéré comme matière première pour les exercices pratiques.

7.1 *Petits outils et accessoires*

Les petits outils et les accessoires dont le remplacement doit s'effectuer à l'intérieur d'une période inférieure à cinq ans.

7.2 *Équipement et accessoires de sécurité*

L'équipement et les accessoires de sécurité renouvelables selon le même critère (cf. 7.1); les sarraus ou vêtements à l'usage de l'enseignante ou de l'enseignant. Pour certains programmes, l'entretien est inclus.

7.3 *Entretien de l'équipement*

L'entretien de l'équipement incluant les contrats de services à cet effet; le mode d'élimination particulier des rebuts.

7.4 *Source énergétique pour de l'équipement particulier*

La source énergétique pour de l'équipement particulier ou les gaz pour certains appareils, notamment pour le chauffage des serres et l'alimentation énergétique pour les cours de soudage.

7.5 *Location d'outils ou d'équipement*

La location d'outils ou d'équipement nécessaires et non énumérés dans la section MAO.

7.6 *Location ou droit d'utilisation de logiciels*

La mise à jour ou l'acquisition de versions améliorées de logiciels. (L'acquisition initiale de logiciels relève de la catégorie 6.0 du MAO.)

7.7 *Personnel de soutien*

Le personnel de soutien nécessaire et particulier à la mise en oeuvre du programme.

Exemple :

- arrosage des plants en serres en fin de semaine, au mois d'août;
- gardiennage de soir et de nuit d'équipement stationné à l'extérieur;
- engagement d'opératrices-instructrices ou d'opérateurs-instructeurs occasionnels.

Certaines matières premières et certains services de soutien sont toutefois exclus des catégories précitées :

– les sarraus ou les autres vêtements que les élèves doivent acheter;

– la matière première ou les produits utilisés pour la production de biens vendus ou de services payés;

– le matériel nécessaire aux soins d'hygiène;

– les frais d'entretien des ateliers;

– les frais de chauffage et l'éclairage des ateliers et les frais liés à la consommation énergétique des appareils ou outils alimentés à l'électricité;

– l'équipement de sécurité nécessaire selon la réglementation en santé et sécurité du travail;

– les honoraires des spécialistes pour les conférences ou les exposés organisés à l'intention des élèves.

2.2 Établissement de la liste des besoins

Pour dresser la liste des besoins relatifs aux matières premières et aux services de soutien, la démarche suivante a été respectée :

– détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage suggérées dans le guide pédagogique;

– rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment les guides d'organisation antérieurs, les catalogues et les listes de prix des différents fabricants et fournisseurs.

Les renseignements nécessaires retenus pour compléter la liste des matières premières et des services de soutien sont les suivants :

– la description des matières premières et des services de soutien et leurs caractéristiques (dimensions, poids, forme, capacité, jaugeage, numéro, etc.), et de brefs commentaires s'il y a lieu;

– leur utilisation : type de local et numéros de modules;

– leur quantité;

– leur coût unitaire et leur coût total;

– leur pourcentage de remplacement;

– leur coût de remplacement.

Il est opportun de se rappeler qu'au moment de faire leur choix, les responsables devront tenir compte des ressources en place.

2.3 Liste des besoins

Le tableau suivant présente la liste des besoins relatifs aux ressources matérielles (matières premières et services de soutien).

Dans la colonne «Description et commentaires», l'article nécessaire est indiqué en caractères gras et ses caractéristiques sont indiquées en caractères romains. S'il y a lieu, de brefs commentaires paraissent en caractères italiques.

Exemple :
Garnitures/Joint d'étanchéité /jeu
Diff. dim. et modèles, selon les projets/équipement en place
Option, emprunt au DEP

Dans la colonne «Type de local», les abréviations utilisées signifient ce qui suit :

- At atelier
- Ma magasin
- La laboratoire
- Sp salle du personnel enseignant
- St salle de théorie
- Sd salle de dessin
- Sr salle ressources

La colonne «Coût de remplacement» indique la somme nécessaire pour un groupe de 20 élèves.

L'absence d'information pour certains articles du RM aux colonnes «Coût» et «Remplacement» signifie que ces articles font partie du tableau correspondant du guide d'organisation du programme Mécanique industrielle (DEP), et qu'ils font usage commun avec le présent guide.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1990-1991.

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
7.0	***Matière première***							
	Acier doux roulé à froid (CRS) /lb Carré, hexagonal, plat, rond *Selon besoins et projet*	Ma	4, 8	100,0	1,00	100,00	100	100,00
	Aluminium /lb Diff. dim. *Selon besoins et projet*	Ma	2, 4, 5, 8	25,0	5,00	125,00	100	125,00
	Ass. filtres pneumatiques hydrauliques Diff. sortes et dim. *Selon besoins et projet*	Ma, At2	2 à 5, 8	1,0	450,00	450,00	80	360,00
	Bleu de prusse /tube 4 on	Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	Bleu à tracer/bt 4 on	At2, Ma	4, 8	1,0	12,00	12,00	100	12,00
	Boyau hydraulique et pneumatique /50' 1/2"	At2	2 à 8	1,0	240,00	240,00	100	240,00
	Boyau hydraulique et pneumatique /50' 1/4"	At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	100	120,00
	Boyau hydraulique et pneumatique /50' 3/8"	At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	50	60,00
	Boyau plastique /m 4, 6, 8 mm, 5/32-1/4"	At2	5 à 8	500,0	0,60	300,00	100	300,00
	Bronze à coussinet /lb *Selon besoins et projet*	Ma	4, 8	5,0	8,00	40,00	50	20,00
	Buse à chalumeau servant au chauffage Acétylène et propane	At2, Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	70	0,00
	Buse à chalumeau servant au coupage Acétylène et propane	At2, Ma	4, 8	1,0	20,00	20,00	70	14,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
	Buse à chalumeau servant au soudage Acétylène et propane	At2, Ma	4, 8	3,0	0,00	0,00	70	0,00
	Cales /jeu Rouleau 6" x 18", épaisseur 0,001" - 0,003" - 0,005" - 0,010"	At2	2, 4, 5, 8	1,0	180,00	180,00	100	180,00
	Clavettes /jeu Diff. sortes et dim., carrées-rectangulaires-disques (demi-lune)	Ma, At2	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	Colle Loc Tite /bt	At, Ma	2 à 8	1,0	180,00	180,00	50	90,00
	Courroie de transmission /ens. 1 chaque, V, plate, distribution, variable *Selon besoins et projet*	At2, Ma	8	1,0	70,00	70,00	50	35,00
	Coussin anti-vibrations 3' x 3' x 1/2"	Ma, At2	8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	Coussinet seul et avec palier /ens. Diff. sortes, formes, dimensions et paliers *Selon besoins et projet*	At2, Ma	8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	Craie blanche /bt Bâton	St, Sd, Ma	2 à 8	2,0	0,00	0,00	100	0,00
	Craie /bt Bloc («carpenter chalk»)	Ma	2 à 8	2,0	0,00	0,00	100	0,00
	Diodes IN4001 - IN4002 - IN4003 /jeu	At2	2 à 8	30,0	0,20	6,00	50	3,00
	Diodes électroluminescentes («LED») /jeu	At2	2 à 8	20,0	0,25	5,00	50	2,50
	Disque abrasif pour meuler 1/4" x 7" diam. *Selon l'équipement*	At2, Ma	4, 8	2,0	30,00	60,00	50	30,00
	Détergent /gal Diluent	At2, Ma	2 à 8	1,0	60,00	60,00	50	30,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
	Détergent /litre Varsol	Ma, At2	2 à 8	2,0	1,00	2,00	100	2,00
	Ensemble de travail /bt Composant, résistance, interrupteur	At2	2 à 8	10,0	50,00	500,00	50	250,00
	Essuie-tout 100/bt	At2	2 à 8	2,0	60,00	120,00	100	120,00
	Étain /lb Rouleau 50-50	At2, Ma	2 à 8	2,0	9,00	18,00	100	18,00
	Feuille d'exercice Élément 11" x 17"	At2	2, 5, 8	40,0	0,20	8,00	100	8,00
	Feuille d'exercice Élément 8 1/2" x 11"	Sd, St, At2	2 à 8	100,0	0,10	10,00	100	10,00
	Feuille d'exercice Élément 8 1/2" x 14"	Sd, At2, St	2 à 8	100,0	0,15	15,00	100	15,00
	Fil de plomb à souder pour électricité /100' Plomb – étain (50 – 50) 1/16 - 1/8" diam.	At2, Ma	2 à 8	1,0	25,00	25,00	50	12,50
	Fil de plomb à souder pour électronique /50' Plomb – étain (40 – 60), diam. 1/32" - 1/16"	At2, Ma	3, 4, 8	1,0	25,00	25,00	100	25,00
	Fil n° 22 /250', roul.	At2, Ma	2 à 8	1,0	30,00	30,00	100	30,00
	Fil plein n° 20 /roul. Diff. couleurs	At2, Ma	2 à 8	5,0	9,60	48,00	80	38,40
	Fil électrique /1000' Diff. jauges 10-12-14-18 Selon besoins, projet, condition, évaluation	At2, Ma	2 à 8	1,0	275,00	275,00	70	192,50
	Fil à souder pour électronique /lb 1/16"	At2, Ma	3, 4	1,0	13,00	13,00	100	13,00
	Fils cavaliers «jumper» pince-crocodile /jeu	At2	2 à 8	10,0	30,00	300,00	50	150,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
	Garnitures joint d'étanchéité /jeu Diff. dim. et modèles *Selon projets et équipement en place*	At2, Ma	4, 8	1,0	150,00	150,00	100	150,00
	Graisse à machine /lb	At2, Ma	8	2,0	0,00	0,00	100	0,00
	Huile hydraulique /20 litres Diff. sortes et viscosités	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	50,00	500,00	100	500,00
	Lame de scie à main 8" à 12" long. *Pas selon les besoins*	Ma	8	5,0	2,00	10,00	100	10,00
	Papier pour croquis /500 feuilles Quadrillé, 4 carrés au pouce, 8 1/2" x 11"	Ma, At2	2 à 8	1,0	18,00	18,00	100	18,00
	Pâte à souder Petit contenant 0,2 litre	At2, Ma	2 à 8	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Relais Diff. sortes, 12 volts, 5 ampères	At2	2 à 8	10,0	12,00	120,00	50	60,00
	Roulement /ass. Diff. types et dim. *Selon besoins/projet*	Ma	8	1,0	200,00	200,00	50	100,00
	Ruban adhésif pour électricien /roul.	At2, Ma	2 à 8	5,0	4,80	24,00	100	24,00
	Résistance 1 watt Diff. valeurs en ohms 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 - 47 - 470	At2, Ma	2, 3, 4, 8	80,0	0,20	16,00	50	8,00
	Teflon en ruban /roul.	At2, Ma	5, 6, 7, 8	12,0	3,60	43,20	100	43,20
	Terminaux /ens. Diff. formes, sortes, diamètres, boîte de rangement	At2, Ma	2 à 8	1,0	150,00	150,00	50	75,00
	Thyristors /jeu Diff. n^{os} Diac	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,20	12,00	50	6,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
	Thyristors /jeu Diff. n^{os} SCR - C 106	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,20	12,00	50	6,00
	Thyristors /jeu Diff. n^{os} Triac	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,20	12,00	50	6,00
	Toile d'émeri /roul. Diff. grains, 2" large x 50 verges	At2, Ma	2 à 8	2,0	32,00	64,00	50	32,00
	Transistors NPN /jeu 2N3055, 2N3904, 2N1711, 2N2222	At2, Ma	3, 4, 8	20,0	1,50	30,00	50	15,00
	Transistors PNP /jeu 2N2955, 2N3905	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,50	15,00	50	7,50
	Tube flexible /500' Diff. matériaux, diam., long., sortes *Selon projet*	At2, Ma	2 à 8	1,0	360,00	360,00	50	180,00
	Tube rigide /pi Diff. matériaux et diam. *Selon projet*	At2, Ma	2 à 8	200,0	1,60	320,00	50	160,00
7.1	***Petits outils et accessoires***							
	Allumeur oxycoupage et soudage oxyacétylénique	At, Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	Brosse d'établi 12 à 14"	At2	2 à 8	5,0	10,00	50,00	70	35,00
	Brosse à plancher 18 à 24"	At2	2 à 8	5,0	24,00	120,00	70	84,00
	Coupe-boyau Pour boyau en plastique, cap. 0" à 1/2"	At2	5 à 8	10,0	10,00	100,00	50	50,00
	Éprouvette Verre, 1/2" diam. x 6" long.	At2	2, 3, 4, 8	4,0	12,00	48,00	50	24,00
	Forets à centrer N^{os} 2, 3, 4	Ma	4, 8	3,0	15,00	45,00	50	22,50

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
	Forets à ciment /jeu 1/4 à 1" diam.	Ma	2 à 8	1,0		0,00	30	0,00
	Forets à queue cylindrique /jeu HSS, chiffres de 1 à 80	Ma, At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	30	36,00
	Foret à queue cylindrique /jeu HSS, fractions 1/64 à 1/2"	Ma, At2	2 à 8	1,0	125,00	125,00	30	37,50
	Foret à queue cylindrique /jeu HSS, lettres de A à Z	Ma, At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	30	36,00
	Fraise à 60 degrés Diam. 1/2"	Ma	4, 8	1,0	25,00	25,00	50	12,50
	Fraise à 82 degrés Diam. 1/2"	Ma	4, 8	1,0	25,00	25,00	50	12,50
	Nettoyeur de buse	Ma	4, 8	1,0	10,00	10,00	50	5,00
	Porte-poussière	At2	2 à 8	3,0	15,00	45,00	50	22,50
	Transformateur 12 volts	At2	3, 4, 8	2,0	18,00	36,00	50	18,00
	Transformateur 6 volts	At2	3, 4, 8	2,0	0,00	0,00	50	0,00
7.2	***Équipement et accessoires de sécurité***							
	Gants En amiante ou cuir	At2, Ma	2 à 8	5,0	30,00	150,00	50	75,00
	Habillement à l'usage du pers. ens. 1- Sarrau, 2- Chaussures/souliers/bottines 3- Gants	At2	2 à 8	2,0	200,00	400,00	100	400,00
	Lunettes de sécurité Verres neutres/rechange	Ma	2 à 8	24,0	12,50	300,00	50	150,00
	Lunettes de sécurité Pour le pers. ens.	At2	2 à 8	2,0	15,00	30,00	100	30,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût
	Visière de sécurité	At2	2 à 8	10,0	15,00	150,00	50	75,00
7.3	***Entretien de l'équipement***							
	Réparation app./équip./instr./outils	At2	2 à 8	1,0	1 500,00	1 500,00	100	1 500,00
7.5	***Location d'outils ou d'équipement***							
	Instruments Ex. : automate, ordinateur, analyseur de vibration, etc.	At2	6, 7, 8	1,0	500,00	500,00	100	500,00

2.4 Coût des matières premières et des services de soutien

Le tableau suivant permet d'établir le coût d'achat total des matières premières et des services de soutien, par catégorie, pour un groupe de 20 élèves.

Coût des ressources matérielles :
matières premières et services de soutien

Cat. n°	Description	Coût ($)	
		total	remplacement
7.0	Matière première	5 543,20	4 016,60
7.1	Petits outils et accessoires	869,00	395,50
7.2	Équipement et accessoires de sécurité	1 030,00	730,00
7.3	Entretien de l'équipement	1 500,00	1 500,00
7.4	Source énergétique pour de l'équipement particulier		
7.5	Location d'outils ou d'équipement	500,00	500,00
7.6	Location ou droit d'utilisation de logiciels		
7.7	Personnel de soutien		
	Total général	9 442,20	7 142,10

Coût de remplacement : somme nécessaire par groupe de 20 élèves pour la durée du programme.

N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fabricants, modèles, locateurs, etc.).

B. Matériel didactique

2.5 Préambule

On regroupe sous «Matériel didactique» les catégories suivantes :

8.0 *Manuels et fascicules pour les élèves*

9.0 *Impression de documents et photocopie*

10.0 *Ouvrages de référence et revues (abonnements)*

11.0 *Cartes, tableaux, graphiques, etc.*

12.0 *Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)*

13.0 *Divers,* notamment :

- la cotisation à la CSST pour les stages des élèves;
- les frais de transport et, le cas échéant, les frais de subsistance de l'enseignante ou de l'enseignant responsable de l'encadrement d'un stage;
- les cotisations aux établissements de santé pour le programme *Santé, assistance et soins infirmiers*;
- les vaccins exigés pour les élèves stagiaires de certains programmes.

Certains éléments sont exclus des catégories précitées :

- les documents dans lesquels l'élève écrit;
- les crayons, le papier et les autres articles scolaires d'usage courant pour l'élève;
- les frais de transport et autres pour les visites industrielles;
- les frais afférents aux activités de vie scolaire.

2.6 Établissement de la liste des besoins

Pour dresser la liste des besoins relatifs au matériel didactique, la démarche suivante a été respectée :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment les guides d'organisation antérieurs, les catalogues et les listes de prix des différents éditeurs et fournisseurs.

2.7 Liste des besoins

Le tableau suivant présente la liste des besoins essentiels en matière de matériel didactique.

La colonne «Description» ne contient que le titre des manuels de base et des ouvrages de référence, des fascicules, des cahiers, des revues et des autres documents. Les références bibliographiques complètes paraissent à la section 2.8.

La colonne «Coût de remplacement» indique la somme nécessaire par groupe de 20 élèves pour la durée du programme.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1990-1991.

Ressources matérielles : matériel didactique (catégories 8.0 à 13.0)

Cat. n°	Description	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût
8.0	***Manuels et fascicules pour les élèves***					
	Automatique industrielle	10,0	35,00	350,00	10	35,00
	Dessin technique	5,0	60,00	300,00	10	30,00
	Du Grafcet aux automates programmables	20,0	35,00	700,00	10	70,00
	La pneumatique et ses applications	10,0	35,00	350,00	10	35,00
	La pneumatique industrielle	10,0	30,00	300,00	10	30,00
	Le cours d'hydraulique, tome 2	20,0	65,00	1 300,00	10	130,00
	Le cours d'hydraulique, tome 1	10,0	55,00	550,00	10	55,00
	Les composants de circuits	5,0	40,00	200,00	10	20,00
	Les robots d'assemblage	10,0	35,00	350,00	10	35,00
	Maintenance Engineering Handbook	5,0	85,00	425,00	10	42,50
	Principes de base de la technique de commande pneumatique	1,0	35,00	35,00	10	3,50
9.0	***Impression de documents et photocopie***					
	Impression /ensemble	1,0	200,00	200,00	100	200,00
10.0	***Ouvrages de référence et revues (abonnements)***					
	Appareils et mesures électriques	1,0	35,00	35,00	10	3,50
	Automatismes pneumatiques	1,0	35,00	35,00	10	3,50
	Circuits électroniques de base	1,0	30,00	30,00	10	3,00
	Commandes numériques, circuits logiques et circuits mémoires simples	2,0	40,00	80,00	10	8,00
	Dispositifs de protection sur les machines	2,0		0,00	10	0,00
	Énergie fluide	1,0	90,00	90,00	100	90,00

Cat. n°	Description	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût
	Gemma guide d'étude des modes de marches et d'arrêts	1,0	30,00	30,00	10	3,00
	Guide de prévention de la mécanique industrielle	2,0		0,00		0,00
	Introduction à la robotique, enseignement, recherche, développement	15,0	0,00	0,00	10	0,00
	La pratique des automates programmables industriels	1,0	45,00	45,00	10	4,50
	Le Grafcet, sa pratique et ses applications	1,0	40,00	40,00	10	4,00
	Le nouvel automatisme - robotique et productique	1,0	185,00	185,00	100	185,00
	Le Québec industriel	1,0	90,00	90,00	100	90,00
	Les automatismes, expérimentation - installation - dépannage	1,0	40,00	40.00	10	4,00
	Machinery's Handbook, 23^{e} édition	2,0	85,00	170,00	10	17,00
	Méthode dynamique de recherche d'emploi	2,0		0,00	10	0,00
	Techniques industrielles	1,0	130,00	130,00	100	130,00
11.0	***Cartes, tableaux, graphiques, etc.***					
	Affiche, Régulateur de débit proportionne'	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Affiche, Servovalve	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Affiche, Valve de régulation de pression à effet proportionnel	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Affiche, Valve directionnelle proportionnelle	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Tableau, Huile-graisse	1,0	25,00	25,00	100	25,00
	Tableau, Taraudage, «Tap Drill Size»	1,0	10,00	10,00	100	10,00
12.0	***Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes,***					
	Disquettes 3 1/2 - 1,2 Mo, boîte de 20	1,0	40,00	40,00	100	40,00
	Disquettes 3 1/2 - 750 Ko double face, double densité, boîte de 40	1,0	65,00	65,00	100	65,00

Cat. n°	Description	Quantité	Coût ($)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût
	Films VHS, boîte de 4	1,0	32,00	32,00	100	32,00
	Jeu d'acétates, boîtes de 50	1,0	50,00	50,00	100	50,00
13.0	***Divers***					
	Cotisation à la CSST par élève	20,0	7,00	140,00	100	140,00
	Transport, hébergement, repas pour stage	1,0	400,00	400,00	100	400,00

2.8 Références bibliographiques

Dans la présente section, on donne en premier lieu la référence bibliographique complète des manuels de base et des ouvrages de référence (catégories 8.0 et 10.0) ainsi que des autres documents essentiels (catégorie 11.0) à la mise en oeuvre du programme.

Manuels et fascicules

DOMBRE, Étienne, et Tony OWEN. *Les robots d'assemblage*, Éditions Hermes, 1986, 182 p.

FESTO DIDACTIC. *La pneumatique et ses applications*, RF 090942, 1983, 168 p.

GIESECKE, F. E., et autres. *Dessin technique*, édition abrégée, Éditions du Renouveau Pédagogique inc., dossier 871259, 1987.

HIGGINS, et MORROW. *Maintenance Engineering Handbook*, 3e édition, McGraw-Hill, 1977, 16 chapitres, 2500 p.

MANNESMANN et REXROTH. *Le cours d'hydraulique, tome 1*, RF 00301, 1981, 286 p.

MANNESMANN et REXROTH. *Le cours d'hydraulique, tome 2*, RF 00303/10.86, 1986, chapitres A à L.

PÉTRIN, D. *Les composants de circuits*, Éditions Le Griffon d'argile inc., dossier 880377, 1983, 366 p.

PINOT, M., et autres. *Du Grafcet aux automates programmables*, Éditions Foucher, 1986, 111 p.

Ouvrages de référence et revues

FESTO DIDACTIC. *Principes de base de la technique de commande pneumatique*, 3e édition, RF 090852, 1982, 189 p.

OBERG, E., et F. JONES. *Machinery's Handbook*, 23e édition, Industrial Press inc., New York, 1990, 2 615 p.

LOPEZ, P., et J-H. FOULC. *Introduction à la robotique, enseignement, recherche, développement*, TESTS, Paris, 1984, 309 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Appareils et mesures électriques*, Direction de la formation à distance, dossier 871270, Les Publications du Québec, 1987.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Circuits électroniques de base*, Direction de la formation à distance, dossier 880291, Les Publications du Québec.

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Dispositifs de protection sur les machines*, Dossier 890038, 1985, 106 p.

COMMISSION SCOLAIRE DE LA JONQUIÈRE. *Guide de prévention de la mécanique industrielle*, 1986, 45 p.

COMMISSION DE L'EMPLOI ET DE L'IMMIGRATION DU CANADA. *Méthode dynamique de recherche d'emploi*, Approvisionnement et Services, Ottawa, 1987, 63 p.

FESTO. *Commande digitale, circuits logiques et circuits mémoires simples*, 1979, 174 p.

BOSSY, J.C. *Le Grafcet, sa pratique et ses applications*, Paris, 1985, 143 p.

CROUZET. *Automatismes pneumatiques*, 1982.

ADEPA. *Le Grafcet*, Mont-Rouge, France, 1979.

STEWART, Larry L. *Hydraulic and Pneumatic Power for Production*, 4^{e} édition, Industrial Press inc., 1977, 28 chapitres.

JOHNSON, James E. *Electrohydraulic Servo Systems*, publié par les éditeurs de la revue Hydraulics Pneumatics Magazine.

SPERRY VICKERS. *Manuel d'hydraulique*, n^{o} F-C-2001, 1980, 164 p.

JAUCOMATIC. *La pneumatique industrielle (automatisation par l'air comprimé)*, Techno-Nathan, Paris, 1986, 76 p.

CHAFFER R., et J. COJEAN. *Les automatismes, expérimentation-installation-dépannage*, tome 1, Paris, Foucher, 1970, 147 p.

KOREN, Y. *La robotique pour ingénieurs*, McGraw-Hill, 1986, 330 p.

MAGNIEZ, M., et autres. *Automatique industrielle*, Dunod, Paris, 1982, 128 p. (collection Tanjeot S. Jourdan)

MARIO, G. *La pratique des automates programmables industriels*, L'usine nouvelle, Paris, tomes 1 et 2, 1984.

ADEPA. *Gemma guide d'étude des modes de marches et d'arrêts*, Mont-Rouge, Gennie productique.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Programme d'études en Mécanique d'entretien en commandes industrielles*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide pédagogique en Mécanique d'entretien en commandes industrielles*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Rapport d'analyse de situation de travail en Mécanique d'entretien en commandes industrielles*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Orientations pour le développement du secteur Mécanique d'entretien industrielle*, 1988.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *La formation professionnelle au secondaire, plan d'action*, 1986, 33 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'apprentissage et notes technologiques sur la sécurité*, 1991.

DE NITTO, G. *Tuyauterie*, Motamo Laser inc., 1989, 68 p.

DE NITTO, G. *Réparation et entretien d'éléments mécaniques*, Motamo Laser inc, 1989, 48 p.

DE NITTO, G. *Arbres, roulements, coussinets et joints d'étanchéité*, Motamo Laser inc., 1989, 105 p.

REMY, F., et J. FOURDON. *Circuits logiques de base*, Québec agenda.

GROB, Bernard. *L'électronique*, McGraw-Hill, Montréal, 1974, 581 p.

WILDI, Théodore. *Électricité industrielle*, Volta inc., 1977, 382 p.

Code d'électricité du Québec, Les Publications du Québec.

TOUILLEZ, R., et autres. *Commande des machines-outils automatisées*, fascicule 14, Éditions Delagrave.

O'CONNOR, BOYD. *Standard Handbook of Lubrication Engineering*, McGraw-Hill, 1968, 45 chapitres.

INGERSOLL-RAND. *Compressed Air and Gas Data*, 3e édition, Loomis A.W., New Jersey, 1982, 34 chapitres.

Petit Larousse illustré, Paris, Larousse.

CORBEIL, Jean-Claude. *Dictionnaire visuel français-anglais*, Québec/Amérique, Montréal.

Dictionnaire anglais-français Harrap's, Londres, Harrap, 1982, 798 p.

KRAR, et autres. *L'ajustage mécanique*, McGraw-Hill, 1980, 529 p.

REXROTH. Différentes brochures d'installation et d'entretien des valves proportionnelles.

Différentes brochures d'installation et d'entretien de bras manipulateur.

Energie Fluide, Compagnie française d'édition, 40 rue du Colisée, 75008, Paris.

Le Québec industriel, Maclean Hunter ltée, 625 avenue du président Kennedy, Montréal, Québec.

L'ingénieur et le technicien de l'enseignement technique, PYC-Édition, 254 rue de Vaugirard, 75740, Paris Cedex 15.

L'usine nouvelle, Groupe usine nouvelle, 23 rue Langier, 75017, Paris.

Le nouvel automatisme – robotique et productique, 5 place du Colonel-Fabien, 75491, Paris Cedex 10.

Techniques industrielles, ministère de l'Éducation nationale, 107 rue de Grenelle, 75357, Paris, bureau 106A (abonnements B.P. 107-05, 75224, Paris Cedex 05).

Catalogues

Hydraulique et pneumatique :

Aeroquip Canada Ltd.

Wainbec Ltd.

Vickers cie

Rousseau Controls Ltd.

Pneutech Ltd.

Festo Didactic

Cowper inc., *Fluid Power Handbook Directory*

Groupe international Télémécanique Canada ltée

Automatisation Famic inc.

Darling Brothers Ltd.

Bras manipulateur et robot

ASEA

GMF

Cincinnati Milacron

Unimation (Puma)

Seiko

Festo

Bras manipulateur

Crs/plus

Rhino

Micro Bot-Teach Mover

RM-501-Move Master II

Electro-Hydraulic-Arm

Armoroid I

Mécanique d'entretien

Boston Gear

David Brown Gear

Browning

Morse

Link Belt

Ridgid (tuyauterie plomberie)

Columbus McKinnon (palans)

Gray (outillage manuel)

The Anchor Packing Co. Ltd. (joints d'étanchéité)

CR industries (joints d'étanchéité)

Owatonna Tool. Co. (outillage)

Spaer Naur Products (visserie)

Snap-On du Canada ltée (outillage)

Mitutoyo Co. (instruments de mesure)

Starrett Co. (instruments de mesure)

Butterfield

Do All (outillage)

Drummond McCall (matériaux)

Acier Atlas (matériaux)

Active Electronics (composants électroniques)

Daigneault industriel inc. (contrôle électrique)

Union Electric (matériel électrique)

Automate programmable

Allan Bradley

Square II

Festo

Gould

Merlin Gerin

Télémécanique

Grouzet

Texas

Autres documents essentiels

Table, *Metric Conversion Table*, (conversion métrique et diam. de perçage avant taraudage), Butterfield, Rock Island, Québec.

Tableau, *SAE, matériaux non métalliques*, Drummond McCall.

Tableau, *SAE, métaux ferreux*, Drummond McCall.

Tableau, *SAE, métaux non ferreux*, Drummond McCall.

Tableau, *Huile-graisse*, Impérial Esso.

Quoi faire en cas d'accident, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, 1986.

Tableau, *Taraudage, «Tap Drill Size»*, Butterfield.

Affiche, *Valve directionnelle proportionnelle*, 4 voies et 3 positions, REXROTH, n° 0956409.

Affiche, *Valve de régulation de pression à effet proportionnel*, REXROTH, n° 0956709.

Affiche, *Régulateur de débit proportionnel*, REXROTH, n° 0956809.

Affiche, *Servovalve*, REXROTH, n° 0956909.

2.9 Coût du matériel didactique

Le tableau suivant présente le coût du matériel didactique, par catégorie, pour un groupe de 20 élèves.

Coût des ressources matérielles : matériel didactique

Cat. n°	Description	Coût ($)	
		total	remplacement
8.0	Manuels et fascicules pour les élèves	4 860,00	486,00
9.0	Impression de documents et photocopie	200,00	200,00
10.0	Ouvrages de référence et revues (abonnements)	1 000,00	545,50
11.0	Cartes, tableaux, graphiques, etc.	75,00	75,00
12.0	Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)	187,00	187,00
13.0	Divers	540,00	540,00
	Total général	6 862,00	2 033,50

Coût de remplacement : somme nécessaire pour un groupe de 20 élèves pour la durée du programme.

N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fournisseurs, éditeurs, fabricants, etc.).

3. Aménagement des lieux

3.1 Préambule

Il est essentiel de planifier l'aménagement des lieux où sera donnée la formation afin d'assurer un enseignement de qualité permettant l'atteinte des objectifs du programme.

Deux situations peuvent se présenter :

– la modification des locaux existants afin de satisfaire aux exigences du programme;

– l'aménagement de nouveaux locaux afin de permettre la mise en oeuvre du programme.

Le présent chapitre décrit les travaux éventuels à effectuer. Dans certains cas, on doit tenir compte du nombre de groupes prévus et du type de formation (temps partiel, temps plein).

La planification de l'aménagement des lieux requiert également une bonne connaissance des principes pédagogiques et organisationnels sous-jacents à la maîtrise complète de toutes les tâches du métier selon les conditions et les critères du programme.

Les données réunies ci-après visent à faciliter aux services professionnels des organismes visés la réalisation des travaux d'aménagement des lieux en vue de la mise en oeuvre du programme de formation.

3.2 Établissement de la liste des besoins

À l'heure actuelle, les centres de formation sont aménagés en fonction des exigences des anciens programmes. Il est devenu nécessaire de réviser l'aménagement des lieux utilisés en tenant compte des besoins engendrés par le programme.

Selon que l'un ou l'autre des deux types d'aménagement des lieux décrits à la section 3.1 s'avère nécessaire, les services professionnels des commissions scolaires intéressées ont dès lors à réaliser la démarche suivante :

– *rassembler* les éléments d'information pertinents, soit :

- les plans de l'immeuble, des locaux et des ateliers;
- les espaces utilisés et les espaces libres;
- les services disponibles : eau, électricité, ventilation, nombre de sorties et leur emplacement;
- les types de matériaux de construction;
- l'installation;
- l'insonorisation;
- la hauteur des plafonds;
- la qualité de l'éclairage;
- les systèmes d'alarme et de détection de fumée, etc.;

-- *évaluer* les possibilités de mise en commun des locaux et des services réservés à d'autres programmes du secteur, ou même à d'autres secteurs de formation, soit :

- les locaux d'enseignement théorique;
- les locaux de dessin technique;
- les aires d'entreposage;
- les services de mécanique et de sécurité.

A. Liste des locaux

Le tableau suivant présente la liste des locaux nécessaires à la mise en oeuvre du programme, de même que leurs dimensions, leur superficie et leur taux d'occupation pour un groupe d'élèves.

Dimensions, superficie et taux d'occupation des lieux

Légende	Description	Dimensions en mètres	Mètres carrés	Occupation	
				Heures	%
At2	Atelier pour MECI (plan At2)	9 x 17	153	280	70
Ma	Magasin d'atelier ou central	13,72 x 9,14	125	–	–
La	Laboratoire hydr. et pneum. (plan At1a)	(12,19 x 9,14) (14,32 x 9,14)	(118) (131)	35	9
Sp	Salle du personnel enseignant	5,79 x 6,10	35	–	–
St	Salle de théorie (plan At1a)	9,45 x 9,14	86	70	17
Sd	Salle de dessin	9,75 x 9,14	89	–	–
At1b	Atelier pour MI (entretien)	22,25 x 32	712	15	4
At1c	Atelier pour MI (usinage)	20,42 x 18,6	379		
Sr	Salle ressources (plan At1a)	4,57 x 9,14	42	–	–

N.B. : L'occupation d'un local est évaluée en fonction d'un groupe d'élèves pour la durée du programme.

B. Proposition d'aménagement des lieux

Cette section du guide présente les propositions d'aménagement des lieux pour un groupe de 20 élèves pour la durée du programme.

Ces propositions tiennent compte des normes prescrites par la CSST; les principales concernent :

— le calibrage requis de l'alimentation électrique;

— la distance requise entre l'unité et les autres aménagements;

– les normes de sécurité et autres normes se rapportant à l'éclairage, à la ventilation, au chauffage, à l'insonorisation, etc.

De plus, des affiches concernant la santé et la sécurité du travail (port de lunettes de sécurité, port de vêtements protecteurs, interdiction de fumer, etc.) devraient être mises en évidence dans l'atelier. Des extincteurs doivent être bien visibles, dégagés et accessibles en tout temps.

C. Précisions sur l'aménagement des lieux et des locaux

La proposition d'aménagement des lieux présentée à la section B vise l'atteinte optimale des objectifs du programme. Les précisions suivantes complètent la proposition :

Atelier

– L'atelier réservé aux activités de mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP - 5006) est subdivisé en zones de travail comprenant un certain nombre de postes par élève.

Localisation

– Cet atelier devrait être adjoint aux ateliers réservés pour le programme Mécanique industrielle (DEP - 1490).

Dimensions

– Une superficie d'environ 169 m^2 (1 819 pi^2) ainsi qu'une hauteur de 3,05 m (10 pi) sont recommandées.

Sorties

– Outre la porte d'accès principal, l'atelier devra être pourvu d'une porte de secours et d'une autre facilitant l'entrée de l'équipement et du matériel.

Aménagement

– Un espace assez vaste pour un minimum de 20 postes de travail comprenant :
  - des bancs de montage en hydraulique proportionnelle;
  - des bancs d'essai en commandes industrielles;
  - des bras manipulateurs;
  - des automates programmables et micro-ordinateurs;
  - des robots à 5 axes.
– Des armoires et des étagères pour le rangement de logiciels, de composants, etc.
– Un tableau magnétique de grandeur standard.
– Des tables de travail standard, avec chaises.
– Un bureau avec chaise pour l'enseignante ou l'enseignant.
– Des établis (avec étaux) pour réaliser différents travaux.

– Des tables pour ordinateurs et automates programmables, avec chaises.

– Des tables pour bras manipulateurs, avec chaises.

– Des prises électriques doubles 110 et 220 volts à chaque poste de travail (min. 25).

– Des prises 550 volts sont nécessaires afin de raccorder l'équipement nécessitant ce type d'alimentation (min. 10). Aussi, une alimentation 550 volts pour soudage à l'arc est requise.

– Chaque poste de travail (bancs en hydraulique proportionnelle, bancs d'essai et robot à 5 axes) doit être pourvu d'une arrivée hydraulique (pression-retour-drain).

– Chaque poste de travail situé dans les différentes zones, exception faite de la zone des automates et des micro-ordinateurs, doit être pourvu d'une prise d'air comprimé (alimentation par le compresseur de l'atelier du programme de base).

Note : Ces précisions se rapportent à la proposition d'aménagement de l'atelier At2.

3.3 Investissements nécessaires à la mise en oeuvre du programme

Cette section vise à déterminer, au profit des responsables des organismes scolaires intéressés, quels investissements seront nécessaires pour l'aménagement ou le réaménagement des lieux.

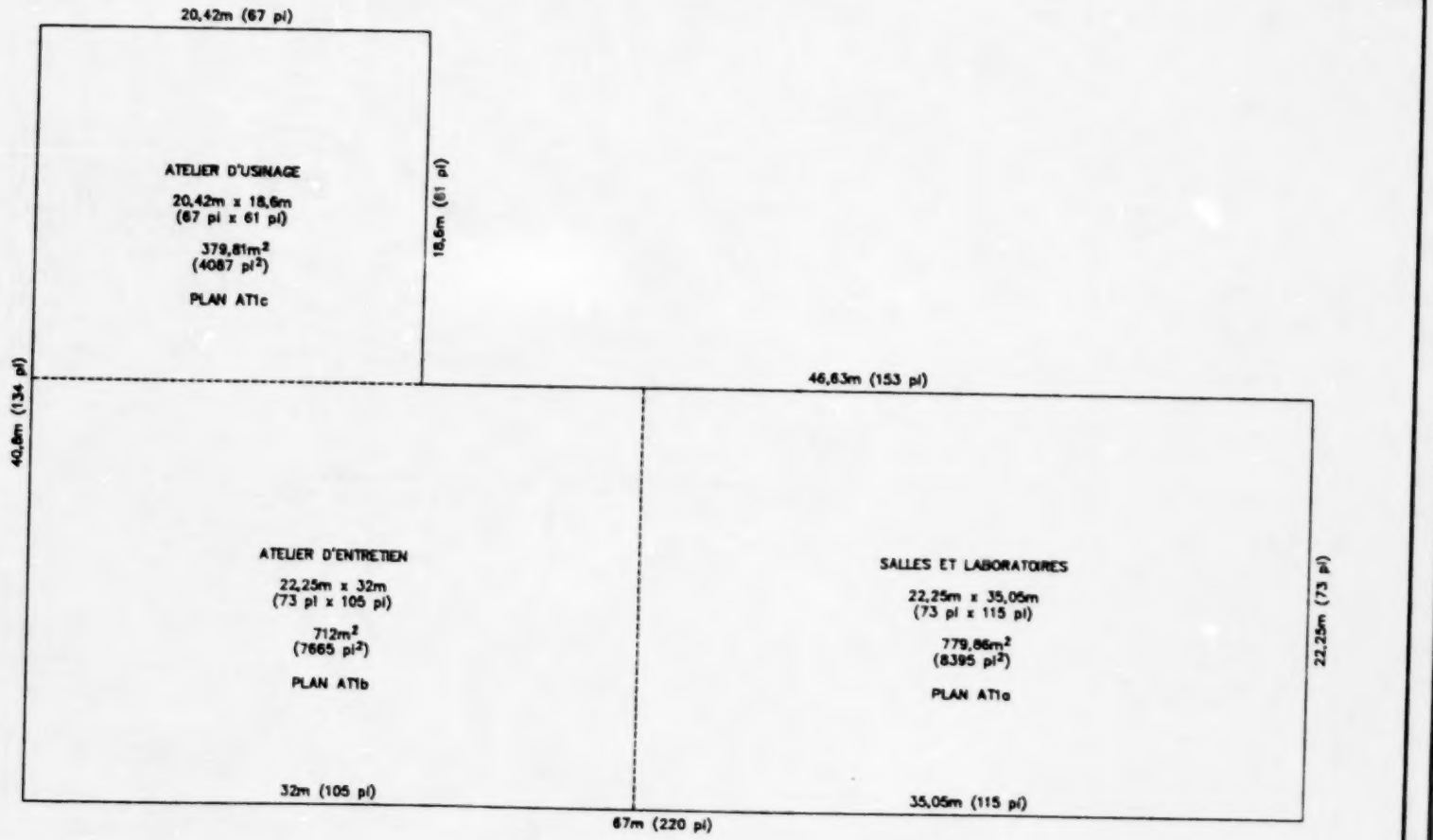
Les caractéristiques principales du programme sont les suivantes :

– selon le plan quinquennal du MEQ prévu pour les années 1990 à 1995, les quatre centres de formation seront en mesure d'offrir le plan de formation (ASP) en septembre 1992 pour combler un besoin annuel d'environ 80 mécaniciennes et mécaniciens d'entretien en commandes industrielles;

– le programme est conçu pour la formation de spécialistes; il est toutefois applicable aux besoins de formation en recyclage et en perfectionnement de la main-d'oeuvre en cours d'emploi;

– le programme tient compte :
  - de la situation au regard du métier et de la démarche de formation;
  - de l'application de nouvelles connaissances en pneumatique complexe, en hydraulique complexe et proportionnelle, et en commandes industrielles;
  - des nouvelles techniques telles que les automates programmables, les ordinateurs et les bras manipulateurs;
  - de l'intégration au marché du travail (stages).

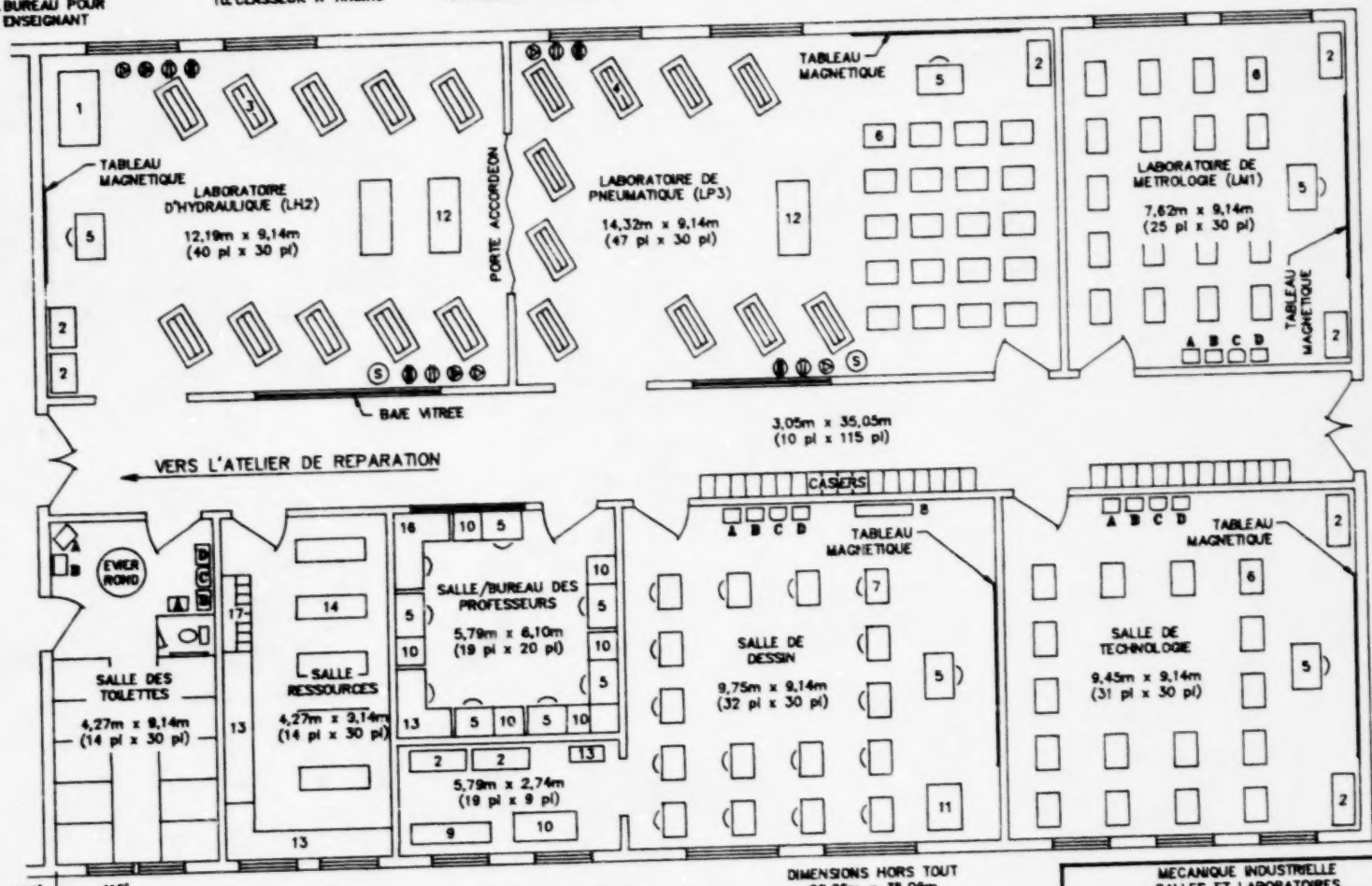
Les propositions d'aménagement des lieux nécessaires au nouveau programme totalisent dans ce guide 169 mètres carrés pour un effectif de 20 élèves. Cette superficie exclut une classe d'enseignement théorique, des aires de rangement et d'entreposage et une salle du personnel enseignant, car les locaux et l'équipement du programme de base (Mécanique industrielle (DEP - 1490) serviront à combler les besoins du présent programme (ASP).



SURFACE TOTALE
DU DEPARTEMENT
1873.7 m²
(20147 pi²)

MECANIQUE INDUSTRIELLE PLAN D'ENSEMBLE DU DEPARTEMENT				
C. DE NITTO	88/11/13	M. GINGRAS	92/01/12	1/16"=1'-0"
A. PERRON	92/01/25	C. BOLDUC	92/01/30	AT1

1. UNITE HYDRAULIQUE
2. ARMOIRE DE RANGEMENT
3. BANC HYD.
4. BANC PNEU.
5. BUREAU POUR ENSEIGNANT
6. PUPITRE POUR L'ELEVE
7. TABLE A DESSIN
8. COUPE PAPIER
9. MACHINE A COPIER
10. CLASSEUR A TIROIRS
11. TABLE DE CONSULTATION
12. ETABLI
13. BIBLIOTHEQUE
14. TABLE DE TRAVAIL
15. TABLEAU MAGNETIQUE
16. TABLE POUR MICRO-ORDINATEUR
17. PRESENTOIR POUR REVUES
A. POUBELLE
B. DISTRIBUTEUR DE PAPIER
C. LAVABO MURAL
D. DISTRIBUTEUR DE SAVON

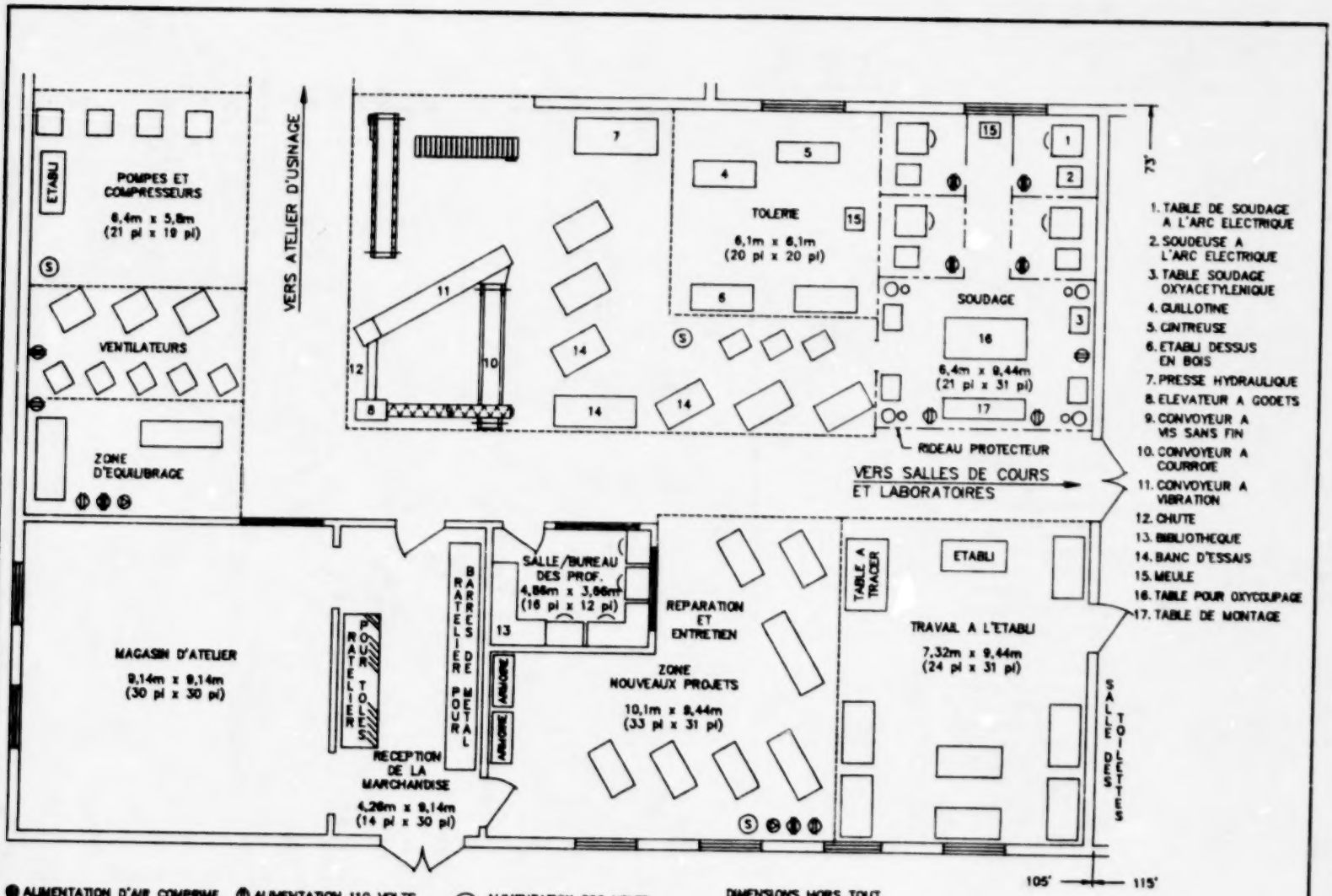


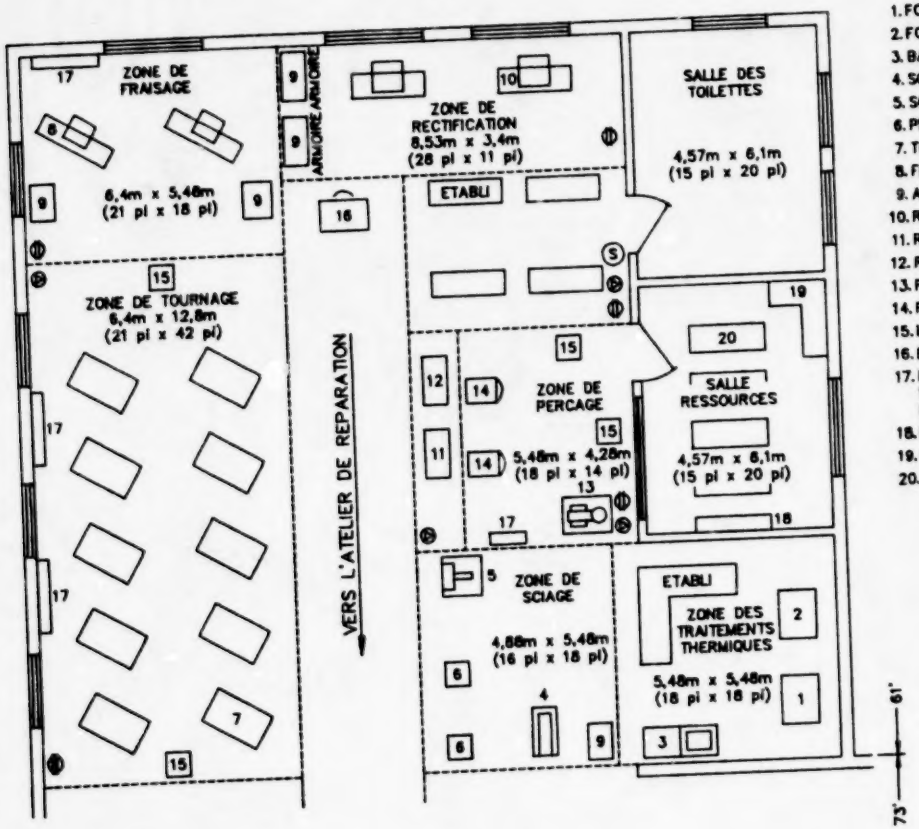
(A) ALIMENTATION D'AIR COMPRIME
(H) ALIMENTATION HYDRAULIQUE
(E) ALIMENTATION 110 VOLTS
(E) ALIMENTATION 550 VOLTS
(S) ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC

DIMENSIONS HORS TOUT
22,25m x 35,05m
(73 pi x 115 pi)
779,88m² (8385 pi²)

MECANIQUE INDUSTRIELLE
SALLES ET LABORATOIRES

G. DE NITTO	88/11/05	M. GINGRAS	92/01/12	1/8"=1'-0"
A. PERRON	92/01/25	G. BOLDUC	92/01/30	AT1a


POMPES ET COMPRESSEURS
6,4m x 5,8m
(21 pi x 19 pi)
ETABLI
VENTILATEURS
ZONE D'EQUILIBRAGE
VERS ATELIER D'USINAGE
TOLERIE
6,1m x 6,1m
(20 pi x 20 pi)
SOUDAGE
6,4m x 9,44m
(21 pi x 31 pi)
RIDEAU PROTECTEUR
VERS SALLES DE COURS ET LABORATOIRES
MAGASIN D'ATELIER
9,14m x 9,14m
(30 pi x 30 pi)
RATELIER POUR TOLES
BARRES DE METAL
ARMOIRE
ARMOIRE
SALLE/BUREAU DES PROF.
4,86m x 3,66m
(16 pi x 12 pi)
REPARATION ET ENTRETIEN
ZONE NOUVEAUX PROJETS
10,1m x 9,44m
(33 pi x 31 pi)
RECEPTION DE LA MARCHANDISE
4,28m x 9,14m
(14 pi x 30 pi)
TABLE A TRACER
ETABLI
TRAVAIL A L'ETABLI
7,32m x 9,44m
(24 pi x 31 pi)
SALLE DES TOILETTES
105'
115'
73'
1. TABLE DE SOUDAGE A L'ARC ELECTRIQUE
2. SOUDEUSE A L'ARC ELECTRIQUE
3. TABLE SOUDAGE OXYACETYLENIQUE
4. GUILLOTINE
5. CINTREUSE
6. ETABLI DESSUS EN BOIS
7. PRESSE HYDRAULIQUE
8. ELEVATEUR A GODETS
9. CONVOYEUR A VIS SANS FIN
10. CONVOYEUR A COURROIE
11. CONVOYEUR A VIBRATION
12. CHUTE
13. BIBLIOTHEQUE
14. BANC D'ESSAIS
15. MEULE
16. TABLE POUR OXYCOUPAGE
17. TABLE DE MONTAGE
ALIMENTATION D'AIR COMPRIME
ALIMENTATION 110 VOLTS
ALIMENTATION 550 VOLTS
ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC
DIMENSIONS HORS TOUT
22,25m x 32m
(73 pi x 105 pi)
712m²
(7665 pi²)
MECANIQUE INDUSTRIELLE
ATELIER D'ENTRETIEN
C. DE NITTO 88/11/11
AL. GIMBRAS 92/01/12
1/8"=1'-0"
A. PERRON 92/01/20
C. BOLDUC 92/01/20
AT1b



1. FOUR DE TREMPE
2. FOUR DE REVENU
3. BASSIN DE TREMPE
4. SCIE
5. SCIE A RUBAN
6. PRESSE MANUELLE
7. TOUR PARALLELE
8. FRAISEUSE
9. ARMOIRE DE RANGEMENT
10. RECTIFIEUSE
11. REBUT DE COPEAUX
12. REBUT DE METAL
13. PERCEUSE RADIALE
14. PERCEUSE SENSITIVE
15. MEULE
16. BUREAU POUR ENSEIGNANT
17. PANNEAU ELECTRIQUE
    110 – 220 VOLTS
    (ET 550 VOLTS)
18. PRESENTOIR POUR REVUES
19. BIBLIOTHEQUE
20. TABLE DE TRAVAIL

(A) ALIMENTATION D'AIR COMPRIME

(D) ALIMENTATION 110 VOLTS
(D) ALIMENTATION 550 VOLTS

(S) ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC

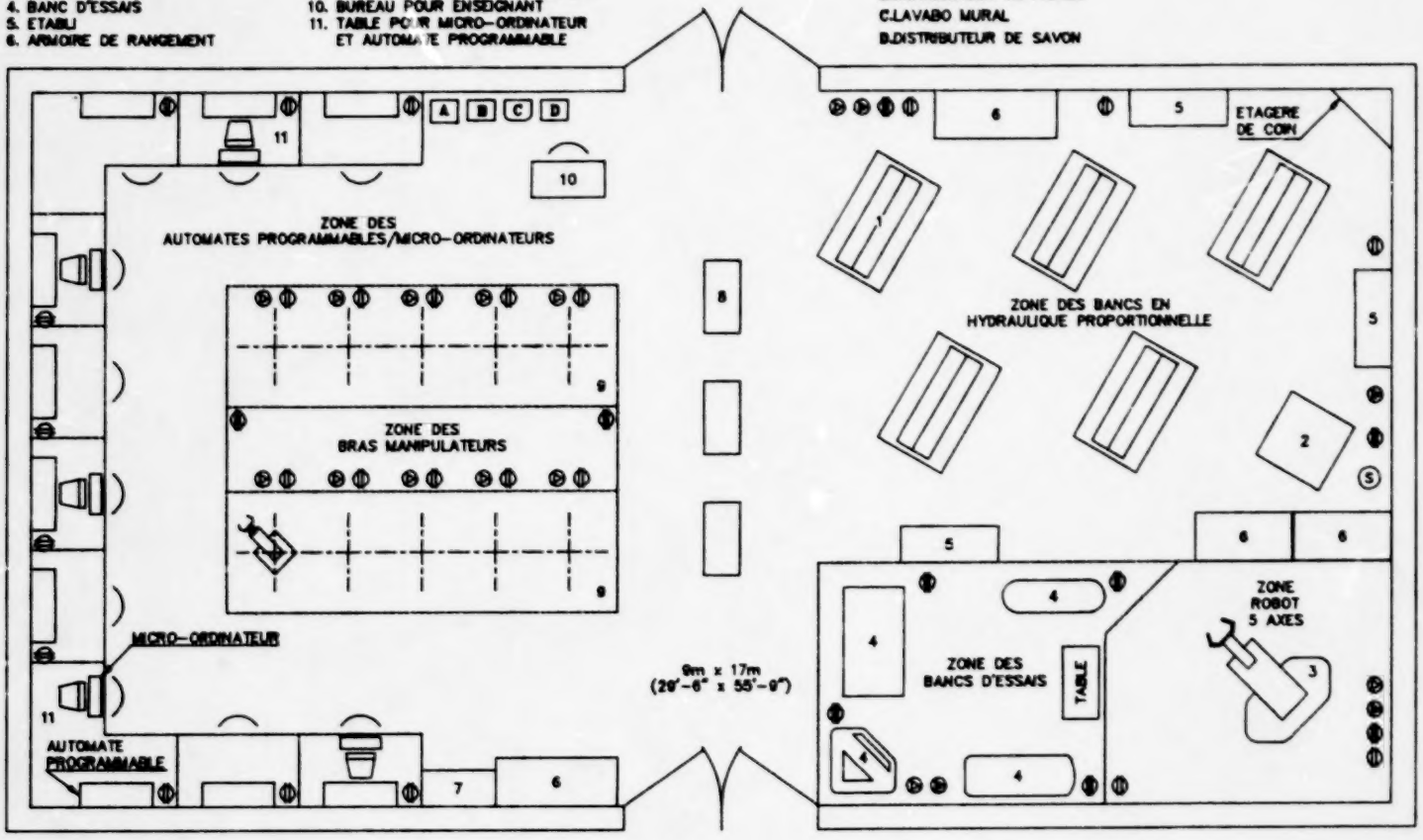
DIMENSIONS HORS TOUT
20,42m x 18,6m
(67 pi x 61 pi)

379,81m²
(4087 pi²)

MECANIQUE INDUSTRIELLE ATELIER D'USINAGE					
DESSIN G. DE NITTO	DATE 88/11/13	DESSIN M. GINGRAS	DATE 92/01/12	ECHELLE 1/8"=1'-0"	
APPR. A. PERRON	DATE 92/01/25	APPR. C. BOLDUC	DATE 92/01/30	PLAN AT1c	

1. BANC HYDR. PROPORTIONNELLE
2. UNITE DE VERIFICATION
3. ROBOT 5 AXES
4. BANC D'ESSAIS
5. ETABLI
6. ARMOIRE DE RANGEMENT
7. ETAGERE
8. TABLE DE TRAVAIL
9. TABLE POUR BRAS MANIPULATEUR
10. BUREAU POUR ENSEIGNANT
11. TABLE POUR MICRO-ORDINATEUR ET AUTOMATE PROGRAMMABLE

A. POUBELLE
B. DISTRIBUTEUR DE PAPIER
C. LAVABO MURAL
D. DISTRIBUTEUR DE SAVON



● ALIMENTATION D'AIR COMPRIME
● ALIMENTATION HYDRAULIQUE
Ⓢ ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC
◐ ALIMENTATION 110 VOLTS
◐ ALIMENTATION 550 VOLTS

NOTE: CET ATELIER DEVRAIT ETRE ADJACENT AUX ATELIERS RESERVES POUR LE PROGRAMME DE MECANIQUE INDUSTRIELLE

DIMENSIONS HORS TOUT
9,60m x 17,60m
(31'-6" x 57'-9")
168,96m²
(1819 pi²)

ATELIER POUR MECANIQUE D'ENTRETIEN EN COMMANDES INDUSTRIELLES (MEC1)

C. DE NITTO	91/03/28	M. GINGRAS	92/01/12	1/4"=1'-0"
A. PERRON	92/01/25	C. BOLDUC	92/01/28	AT2

4. Ressources humaines

4.1 Préambule

La réussite de la mise en oeuvre du programme dépend en grande partie de la qualification et de l'expérience professionnelle du personnel enseignant. Toutefois, en plus du personnel enseignant, il sera parfois souhaitable de recourir aux services de techniciennes et de techniciens ou de spécialistes.

Cette partie du guide rappelle certaines données à considérer au moment de la sélection du personnel ou au moment de l'attribution des tâches au personnel déjà en place. Elle détermine également les domaines dans lesquels il serait recommandé de proposer des activités de perfectionnement.

Cependant, le présent guide d'organisation ne sert à établir en aucun cas des rapports élèves-enseignant ou enseignante, car ils sont sujets à changement.

4.2 Engagement et perfectionnement

Engagement

Pour former une bonne équipe de personnel enseignant, on doit tenir compte de l'équation entre les caractéristiques des modules du programme et les variantes de l'expérience acquise dans la profession.

De façon générale, l'enseignante ou l'enseignant peut être recruté dans le milieu de formation s'il possède une expérience d'au moins cinq années dans le domaine de la mécanique industrielle avec spécialisation en commandes industrielles.

Par ailleurs, toute personne recrutée dans le milieu industriel devrait détenir la même compétence précitée et accepter d'acquérir ultérieurement la compétence psychopédagogique requise.

En outre, les habiletés suivantes sont souhaitables:

- la capacité de s'exprimer clairement et de communiquer;
- la polyvalence;
- le sens de l'organisation et de la planification;
- la capacité de diriger une équipe de travail;
- la capacité de superviser des activités;
- la disponibilité;
- la capacité de se perfectionner;
- l'esprit d'équipe;
- l'habileté manuelle.

Formation et perfectionnement

Les projets de perfectionnement du personnel doivent être compatibles avec les activités d'enseignement prévues au programme et les méthodes suggérées dans les guides pédagogique et d'évaluation.

Pour le programme *Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP)*, les thèmes prioritaires de perfectionnement sont présentés dans le tableau suivant.

Les étapes de perfectionnement sont planifiées en sessions de formation pratique de courte durée. Les coûts représentés font référence aux frais de déplacement et de séjour.

Perfectionnement du personnel enseignant

Étape	Thèmes	Nombre de jours	Participantes et participants	Coûts ($)
1	Hydraulique avancée	5	4	1 800,00
1	Hydraulique proportionnelle	10	4	3 600,00
2	Pneumatique avancée	5	4	1 800,00
2	Manipulateurs industriels	5	4	1 800,00
3	Systèmes de commandes	5	4	1 800,00
3	Automates programmables et ordinateurs	10	4	3 600,00
	Total	40	24	14 400,00

4.3 Besoins de personnel

Durant l'enseignement des modules du programme, il est utile et souhaitable d'aller chercher ponctuellement une expertise venant de personnes ayant une bonne expérience de la mécanique industrielle et spécialisées en commandes industrielles.

Ces spécialistes venant du milieu industriel pourraient à l'occasion réaliser des démonstrations de certaines techniques pertinentes au programme; de même des conférencières ou des conférenciers expérimentés pourraient faire état d'une façon réaliste des différents aspects du métier.

On pourrait aussi faire appel à des membres en disponibilité du personnel enseignant de la spécialité. Une partie de leur tâche consisterait à faire de l'enseignement par équipe («team teaching»), de la surveillance pendant les sessions d'examen, etc.

Il serait des plus intéressants d'avoir en permanence une technicienne ou un technicien dont la tâche principale consisterait à aider les enseignantes ou les enseignants à la préparation de montages, de démonstrations ou autres, en vue d'exercices ou de travaux pratiques à réaliser par les élèves. De plus, elle ou il pourrait aussi s'occuper de l'entretien et de la réparation du matériel et de l'équipement.

Finalement, nous croyons que l'élaboration de nouveaux programmes fournit l'occasion d'accorder à l'aspect pédagogique toute l'importance qu'il mérite. Afin d'apporter une aide précieuse aux enseignantes et aux enseignants du domaine, la présence de conseillères et de conseillers pédagogiques demeure des plus nécessaires. En effet, il nous paraît essentiel de pouvoir compter sur leur soutien pour la préparation de cours et d'activités d'apprentissage, pour la mise au point de méthodes d'évaluation formative et surtout, pour la conception d'épreuves menant à la sanction des études.

4.4 Attributions caractéristiques du personnel enseignant

En vertu du régime pédagogique et de la convention collective, et afin de favoriser l'atteinte des objectifs du programme, il est suggéré d'utiliser au maximum les ressources additionnelles (fractions de postes d'enseignement) consenties par le MEQ pour l'évaluation des apprentissages, l'organisation des stages et l'aide aux élèves ayant des échecs.

À cette fin, il y a lieu de dresser la liste suivante des attributions caractéristiques propres au programme, soit :

- l'évaluation des apprentissages;
- l'organisation, le suivi et l'évaluation du stage;
- la rédaction de documents pertinents;
- l'encadrement et la récupération pour les élèves en difficulté ou ayant des échecs;
- le perfectionnement du personnel enseignant prévu au calendrier scolaire;
- l'assistance au placement des sortantes et sortants, la relance des diplômées et diplômés et de leurs employeuses et employeurs;
- les rencontres de coordination au sein du département;
- les rencontres de coordination au sein de l'école, du centre de formation ou de la commission scolaire;
- la gestion de l'équipement, des outils, des matières premières et du matériel didactique;
- l'information scolaire et la promotion de la profession.

5. Modes d'organisation sur les plans pédagogique et administratif

5.1 Préambule

Cette partie du guide propose des suggestions visant à faciliter l'organisation d'un certain nombre d'opérations préalables à la formation, notamment la promotion du programme, l'organisation sur le plan pédagogique et le recrutement des effectifs scolaires jeunes et adultes.

D'autres renseignements, s'adressant surtout à l'enseignante ou à l'enseignant et se rapportant à l'organisation pédagogique, se trouvent dans le guide pédagogique et dans le guide d'évaluation.

5.2 Choix des modes d'organisation

Modules

Afin d'aider au choix des modes d'organisation appropriés, le tableau de la page suivante dresse la liste des modules du programme tout en indiquant les renseignements suivants :

- les codes SIMCA et SESAME;
- le numéro de chaque module et son titre;
- la durée du module et le nombre d'unités qui seront portées au dossier de l'élève;
- les épreuves uniques (ministérielles).

La durée de chaque module est évaluée d'après les heures à consacrer aux activités d'apprentissage, d'intégration, d'évaluation formative et de sanction. Elle comprend le temps nécessaire aux activités d'enrichissement ou d'enseignement correctif.

Liste des modules

Nombre de modules :	**9**	**Code SIMCA :**	**BZW-010**
Durée en heures :	**450**	**Code SESAME :**	**5006**
Valeur en unités :	**30**		

Code SIMCA	Code SESAME	N°	Titre du module	Durée	Unités*
BEC-188	366-011	1.	Situation au regard du métier	15	1
BEC-189	366-024	2.	Réal.-circ. hydraul. complexes	60	4
BED-181	366-034	3.	Appl.-notions hydraul. proport.	60	4
BED-182	366-044	4.	Comm. hydrauli. prop.-inst. & rép.	60[1]	4
BED-183	366-053	5.	Circ. pneum. compl.-mont. & dépan.	45	3
BED-184	366-062	6.	Manipulations industrielles	30	2
BED-185	366-075	7.	Automates program. & ordinateurs	75[1]	5
BED-186	366-083	8.	Comm. & manip. industr.-instal.	45[1]	3
BED-187	366-094	9.	Intégration - marché du travail	60	4

* Quinze heures valent une unité.
Ce programme conduit à l'attestation de spécialisation professionnelle en mécanique d'entretien en commandes industrielles.

[1] Épreuves uniques (ministérielles)

Logigramme

Le logigramme présente, sous forme de graphique, une organisation logique de l'ensemble des modules qui favorisera un apprentissage cohérent du métier par les élèves. Ce logigramme doit respecter certaines contraintes d'organisation, notamment le nombre d'heures d'apprentissage au cours de chaque semaine, de chaque semestre ou d'une année, ainsi que les périodes durant lesquelles les entreprises se montrent disponibles pour organiser la tenue de stages, etc.

Les contraintes suivantes ont été retenues :

— les heures/semaine d'apprentissage;

— les heures/semestre d'apprentissage;

— logique de la matrice des objets de formation; etc.

Critères d'admissibilité

Pour être admissible à ce programme, la candidate ou le candidat doit être titulaire du diplôme d'études professionnelles en mécanique industrielle (DEP-1490) ou détenir des équivalences dûment reconnues.

Logigramme de la séquence d'enseignement

SEMAINE	MODULES								
	1-15-CP	2-60-CG	3-60-CG	4-60-CP	5-45-CG	6-30-CG	7-75-CP	8-45-CP	9-60-CP
1	5	5	5	5	5				
2	5	5	5	5	5				
3	5	5	5	5	5				
4		5	5	5	5	5			
5		5	5	5	5	5			
6		5	5	5	5	5			
7		5	5	5	5	5			
8		5	5	5	5	5			
9		5	5	5	5	5			
10		5	5	5			10		
11		5	5	5			10		
12		5	5	5			5	5	
13							15	10	
14							10	15	
15							15	10	
16							10	5	10
17									25
18									25

CP : Compétences particulières au métier
CG : Compétences générales
Durée de la session : 18 semaines, soit 25 heures/semaine x 18 = 450 heures au total

Le logigramme présente une proposition d'agencement des modules pour la durée du programme, qui est de 450 heures (une session). De plus, il suggère une répartition hebdomadaire du temps à allouer pour chacun des modules. Aussi, cette répartition devra être adaptée pour tenir compte des situations particulières. Des modifications peuvent être apportées au logigramme. Toutefois, il faudra respecter la logique utilisée au moment de la construction de la matrice des objets de formation. Il faudra également respecter le temps alloué à la durée du programme.

5.3 Promotion du programme

Il est suggéré au personnel des services d'orientation et des services d'accueil et d'aide, ainsi qu'au personnel responsable des séances d'information scolaire et professionnelle, d'utiliser la brochure intitulée *Rapport d'analyse de situation de travail*, afin de faire connaître le métier et la formation en mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP). Les commissions scolaires et les établissements d'enseignement doivent concevoir un plan de recrutement d'effectifs et de promotion du programme.

5.4 Organisation de stages en milieu de travail

Au moment d'organiser un stage, en plus des activités prévues au programme, il y a lieu :

- de s'inspirer du programme et du guide pédagogique pour définir la nature des activités du stage, pour déterminer les préalables et pour établir les modes d'évaluation utilisés par l'entreprise;
- de déterminer les contraintes auxquelles les employeuses et les employeurs doivent faire face (périodes de l'année, quarts de travail, travail de fin de semaine);
- de préparer un contrat type ou une entente type entre l'entreprise et l'école ou le centre de formation;
- de fournir les garanties d'assurances-responsabilité exigibles;
- de dégager les ressources budgétaires permettant de rembourser :
  - les cotisations à la CSST;
  - les frais de déplacement et de repas de l'enseignante ou de l'enseignant responsable du stage;
- de planifier les attributions du personnel d'encadrement du stage.

Bibliographie

Entente intervenue entre le Comité patronal de négociation des commissions scolaires catholiques (CPNCC) et les syndicats d'enseignantes et d'enseignants représentés par la Centrale de l'enseignement du Québec (CEQ), 1989 - 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'organisation des nouveaux programmes de formation, cahier d'instructions*, première édition, Direction générale de la formation professionnelle, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'organisation pédagogique et matérielle, guide de rédaction*, deuxième édition, Direction générale de la formation professionnelle, septembre 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'organisation de la formation professionnelle 1991-1992*, Direction générale de la formation professionnelle.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Règles budgétaires pour l'année scolaire 1991 - 1992, Commissions scolaires,* Direction générale du financement.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Programme d'études Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP)*, Direction générale de la formation professionnelle, 1990.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide pédagogique Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP)*, Direction générale de la formation professionnelle, 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'évaluation Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP),* Direction générale de la formation professionnelle, 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Plan quinquennal de développement des programmes, 1990-1995*, document de travail interne à la DGFP, Direction générale de la formation professionnelle, 12 décembre 1990.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Orientations pour le développement du secteur Mécanique d'entretien industrielle*, Direction générale de la formation professionnelle, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Analyse de situation de travail en Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP)*, Direction générale de la formation professionnelle, 1990.

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

17-1405-03